



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

--

Firma institución:

--

Firma institución:

--

Firma institución:

--

Ingenieros

Nombre:	María Lucía Duro Jiménez
Colegio:	Aragón y La Rioja
Número	Asturias y Le 0054
Firma co	Baleares
DURO JIMENEZ, MARIA LUCIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por DURO JIMENEZ, MARIA LUCIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2024.04.12 13:10:24 +02'00'	

Nombre:	
Colegio:	
Número	Alava
Firma co	Albacete

Nombre:	
Colegio:	Alava
Número	Albacete
Firma co	Andalucía Occidental

Nombre:	
Colegio:	Alava
Número	Albacete
Firma co	Andalucía Occidental

Nombre:	
Colegio:	Alava
Número	Albacete
Firma co	Andalucía Occidental

Nombre:	
Colegio:	Alava
Número	Albacete
Firma co	Andalucía Occidental

<i>Proyecto:</i> INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN C/ PASEO DE LOS GRILLOS N.º 17		
 Ingeniería L. DURO	<i>Localidad:</i> TUDELA - NAVARRA -	<i>Ref:</i> BT-24/02
	<i>Promotor:</i> MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA	<i>Fecha :</i> ABR-2024

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

MEMORIA TECNICA.....	5
1.0.- SITUACION ENERGÉTICA.....	6
1.1.- DATOS Y ACTORES PRINCIPALES	8
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	9
1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO.....	10
1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA	11
1.5.- NORMATIVA DE APLICACION	12
1.6.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO	13
1.6.2.- ANTECEDENTES	15
1.7.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	16
1.7.1.- REQUISITOS BÁSICOS CTE	16
1.7.2.- LIMITACIONES.....	16
1.8.- CLASIFICACIÓN SEGUN EL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION.....	17
1.8.1.-PRESCRIPCIONES POR CONDICIÓN DE USO	17
1.9.- PREVISION DE CARGAS	19
1.9.1.- SITUACIÓN ACTUAL ENERGÉTICA DE ELECTRICIDAD.....	19
1.9.2.- CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	19
1.10.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION	21
1.10.1.- CONTADORES.....	21
1.10.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL	21
1.10.3.- CUADRO ELÉCTRICO	21
1.11.- PRESCRIPCIONES GENERALES	22
1.11.1.- CAMPO DE APLICACIÓN	22
1.11.2.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL	22
1.11.2.1.-Regla general	22
1.11.2.2.-Conductores activos	22
1.11.2.3.-Equilibrado de cargas	24
1.11.2.4.-Posibilidad de separación de la alimentación	24
1.11.2.5.-Posibilidad de conectar y desconectar en carga.....	24
1.11.2.6.-Medidas de protección contra contactos directos e indirectos.....	24
1.11.2.7.-Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	24
1.11.2.8.-Conexiones	25
1.12.- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES (ITC-BT-22).....	26
1.12.1- PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	26
1.13.- PROTECCION CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS (ITC-BT-24).....	27
1.13.1.-PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	27
1.13.2.-PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.....	27
1.14.- TIERRAS (ITC-BT-18).....	28
1.14.1.-CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	28

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01.883-24 y VISADO electrónico VD01.543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNJA74L3Z8X verificable en <https://coliar-e-gestion.es>

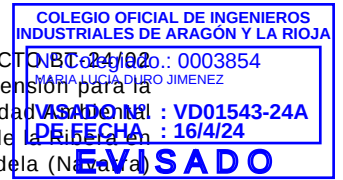
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNLAJV74L3Z8X verificable en <https://coiiar-e-gestion.es>

3.3.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.....	119
3.3.7.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	120
3.3.8.- RECEPTORES A MOTOR	121
3.3.9.- PUESTAS A TIERRA.....	123
3.3.9.1.- Uniones de tierra	124
3.3.10.- INSPECCIONES Y PRUEBAS DE FÁBRICA.....	126
3.3.11.- CONTROL.....	126
3.3.12.- SEGURIDAD	127
3.3.13.- LIMPIEZA.....	127
3.3.14.- MANTENIMIENTO	127
3.3.15.- CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	128
3.4.-VERIFICACIONES E INSPECCIONES.....	129
3.4.1.-VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO	129
3.4.1.1.-Verificaciones por examen	129
3.4.1.2.-Ensayo.....	129
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	131
4.1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	132
4.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	132
4.1.1.1.- Datos del Proyecto	132
4.1.2.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.....	133
4.1.3.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA	133
4.1.4.- MAQUINARIA DE OBRA	134
4.1.5.- MEDIOS AUXILIARES.....	135
4.2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	137
4.3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.....	138
4.4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....	144
4.5.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.....	145
4.6.- CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD	147
4.7.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD	147
PRESUPUESTO	148
PLANOS	164

- 01 SITUACION.
- 02 ILUMINACION. PLANTA SOTANO.
- 03 ILUMINACION. PLANTA BAJA.
- 04 ILUMINACION. PLANTA PRIMERA.
- 05 INSTALACION FOTOVOLTAICA. PLANTA CUBIERTA.
- 06 INSTALACION FOTOVOLTAICA. ESQUEMAS Y PROTECCIONES.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 5

MEMORIA TECNICA

**Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)**

Promotor:	<i>Mancomunidad de la Ribera</i>
Situación:	<i>Paseo Los Grillos nº 17</i>
Localidad:	<i>Tudela</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

1.0.- SITUACION ENERGÉTICA

La energía es un recurso escaso, por lo que, independientemente de su impacto medioambiental, su gestión ha pasado a ser un elemento esencial en el uso de los edificios. Es, por tanto, absolutamente necesario analizar el uso de estos servicios y estudiar su posible optimización.

Las políticas de ahorro (gastar menos) y eficiencia (gastar mejor) energética han sido durante las últimas décadas cada vez más activas en la Unión Europea, que ya en 2007 estableció el objetivo de lograr para 2020 una reducción del 20 % del consumo de energía primaria respecto del escenario tendencial. Este objetivo se ha ampliado a un 27-30 % en 2030.

Con el sector de los edificios siendo responsable de alrededor del 36% de las emisiones de CO2 y del 40% del consumo de energía en Europa, el reto global frente al cambio climático y la sostenibilidad pasa por generar una transformación decidida de nuestra manera de construir y, especialmente, de nuestro parque edificado: el 97% de los edificios existentes son ineficientes y necesitan ser actualizados. Debido a esto, los sucesivos paquetes de normativa y planes que se han lanzado desde Europa han prestado especial atención a los edificios, reconociendo el sector como crucial para alcanzar los objetivos energéticos y medioambientales de la Unión Europea.

En 2015 las Naciones Unidas (ONU) aprobaban la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Con el propósito de conseguir un cambio de paradigma medioambiental, la Agenda 2030 identificaba la sostenibilidad energética como un elemento clave para asegurar la viabilidad del sistema económico mundial.

El Consejo Mundial de Energía define la sostenibilidad energética como la voluntad de conseguir un equilibrio entre seguridad energética, equidad social e impacto ambiental de la generación de energía.

El objetivo de la Agenda 2030 en sostenibilidad energética se fija aumentar “considerablemente” la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.

El Parlamento Europeo adopta nuevas normas para impulsar el ahorro energético. La ley establece objetivos de ahorro energético tanto en el consumo de energía primaria como final en la Unión Europea.

Los Estados miembros de la Unión Europea deberán garantizar colectivamente una reducción del consumo de energía de al menos el 11,7% a nivel europeo para 2030 (en comparación con las proyecciones de 2020). Este objetivo irá acompañado de un sólido mecanismo de control y cumplimiento para garantizar que los países de la UE cumplen con sus contribuciones nacionales.

Para 2030, los países de la Unión Europea deberán ahorrar una media de 1,5% al año. El ahorro energético anual comenzará en un 1,3% hasta finales de 2025 y alcanzará progresivamente el 1,9% en el último periodo hasta finales de 2030.

Los objetivos de ahorro deberán cumplirse a través de medidas locales, regionales y nacionales, en diferentes sectores como la administración pública, edificios, empresas, centros de datos, etc. Los eurodiputados insistieron en que el

Propuestas que llevan una digitalización del edificio como apoyo a conseguir el ahorro energético. Dichas propuestas se determinan más adelante en este proyecto.

1.1.- DATOS Y ACTORES PRINCIPALES

Se redacta el presente PROYECTO DE INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL EDIFICIO CENTRAL DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA, situado en Paseo Los Grillos nº 17 de TUDELA (Navarra).

El objetivo del proyecto es la modificación de las instalaciones de electricidad ya existentes en el edificio central de oficinas de la entidad. Las instalaciones a ejecutar están conectadas a la red de suministro eléctrico de IBERDROLA, D.E.S.A.U.

En su realización, se tendrá en cuenta todo lo relacionado en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión., según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, (BOE num. 224, de 18 de Septiembre de 2002), e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC, así como las normas de la compañía suministradora del fluido eléctrico IBERDROLA.D.E.S.A.U.

El Titular de la promoción es:

- Nombre: **MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA**
- CIF: P3125432I
- Dirección: Paseo Los Grillos nº 17
- Municipio: 31500-Tudela
- Teléfono / Fax: 948411894

El autor del proyecto es:

- Nombre: **María Lucía Duro Jiménez**
- Titulación: Ingeniera Industrial
- Colegio Oficial: Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja
- Nº Colegiado: 3854
- Teléfono: 666-829597

PROYECTO Nº 24/92
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la
sede de la Mancomunidad de A. S. de la C. de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 9

El presente Proyecto se incluyen una serie de propuestas que, además de adecuarse a la tipología, al uso y a las instalaciones del edificio, conllevarán en última instancia, actuaciones encaminadas a la sostenibilidad, la economía verde y la digitalización, como tres de los pilares principales de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) descritos por la ONU.

Y, en definitiva, convertirán al edificio que ocupa como Sede la Mancomunidad de la Ribera, en un ejemplo y modelo a replicar en otros edificios de similares características, que estén gestionados por las distintas Administraciones Públicas, acorde a lo establecido por el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima).

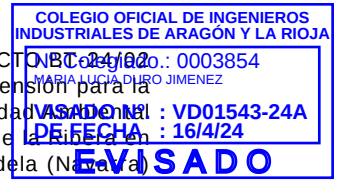
El proyecto tiene la finalidad de justificar los materiales que será necesario utilizar en las citadas instalaciones.

En este Documento se pretende también posibilitar la obtención de los permisos necesarios para la ejecución de las instalaciones.

Para conseguir la finalidad anterior se señalarán en este Documento y en los restantes del Proyecto, el diseño de las nuevas instalaciones, las condiciones de cálculo, los materiales a emplear y las medidas a adoptar para el cumplimiento de la Reglamentación Vigente.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 10

1.3.- ALCANCE DEL PROYECTO

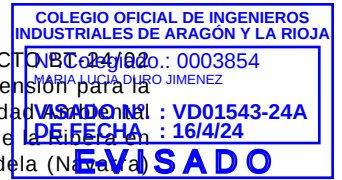
El alcance de este Proyecto se refiere a la ejecución de la modificación de las instalaciones de Electricidad en las siguientes propuestas:

INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS
SUSTITUCIÓN DE LAS LUMINARIAS A TIPO LED
SISTEMA ROSS DETECCIÓN BIOMÉTRICA
CONTROL CLIMATIZACIÓN

No se incluirán en ningún caso justificaciones relativas a instalaciones de cualquier otro tipo, excepción hecha de las conexiones a la red de IBERDROLA, D.E.S.A.U.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO N.º 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 11



1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA

La energía eléctrica será suministrada en Baja Tensión por la compañía IBERDROLA a una tensión nominal de 400-230 V.

CUPS es 0021 0000 1563 6044 HC.

PLANTA BAJA	
Recepción ORVE	26,44 m ²
Despacho 1 ORVE	13,26 m ²
Despacho 2 ORVE	13,08 m ²
Despacho 3 ORVE	13,08 m ²
Despacho 4 ORVE	13,26 m ²
Sala de descanso	16,13 m ²
Paso 1	14,98 m ²
Aseo femenino	7,63 m ²
Aseo masculino	5,85 m ²

1.6.2.-Antecedentes

El Ayuntamiento de Tudela aprobó el expediente de Actividad Clasificada el 1 de febrero de 2008 y el 8 de febrero concedió Licencia de Obra según Proyecto y Anexos redactados por Don Francisco Javier Glaria Yetano y visados por el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro los días 13 de Noviembre de 2007 y 14 de Enero de 2008, así como el anexo de fecha 25/01/08.

Los proyectos de instalaciones fueron redactados por:

- D. Carlos Martínez Madre, colegiado nº 4876 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, autor del proyecto de instalación eléctrica en BT y del de climatización y ACS.
- D. José Javier Martínez Madre, colegiado nº 5367 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, autor del proyecto de instalación eléctrica en BT.
- D. Alfonso Rodríguez Sanz-Daza , colegiado nº 5667 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón, autor del proyecto de instalación de climatización y ACS.
- D. Carlos Valero Cebrián, colegiado nº1190 del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones, autor del proyecto de instalación de telecomunicación en el interior del edificio.

Los trabajos de dirección de obra de la nueva sede de la Mancomunidad fueron adjudicados por concurso a la empresa NAVARTEC INGENIEROS S.L. y fueron desarrollados por:

- Director de Obra: Arquitecta Doña Marta Pérez Rodríguez con nº colegiada COAVN 2510.
- Director de ejecución material: Arquitecto técnico D. Francisco Javier Vaquero Nieves, con nº colegiado COAATIEN 930.
- Dirección de instalaciones: Ingeniero industrial Doña Esther Gil Miranda, Ingeniero Industrial, con nº colegiada COIINA 427.
- Coordinación de seguridad y salud en ejecución de obra: Ingeniero industrial Doña Esther Gil Miranda, Ingeniero Industrial, con nº colegiada COIINA 427.

Las obras fueron ejecutadas por CONSTRUCCIONES BANZO S.L., adjudicatarias del concurso convocado al efecto y NIF: B31.061.393.

Los Certificados Fin de Obra:

- Certificado Fin de Obra del proyecto de Climatización y ACS para la Sede de la Mancomunidad de Residuos Sólidos de La Ribera en Tudela, realizado por NAVARTEC INGENIEROS y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Navarra el 20-11-2009 con número 092819.
- Certificado Fin de Obra del proyecto eléctrico de BT, realizado por NAVARTEC INGENIEROS y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Navarra el 16-09-2009 con número 092271.

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSIÓN PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE BAJA TENSIÓN DE LA C/ PASEO DE LOS GRILLOS N° 17, TUDELA (NAVARA)**

1.8.- CLASIFICACIÓN SEGUN EL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION

Según lo indicado en la ITC-BT-028, el edificio está en uso actualmente y por la ocupación y actividad está clasificado de local a habilitar está dentro de los locales de pública concurrencia.

La instalación actual, en su puesta en marcha, fue ejecutada de acuerdo con el REBT 842/2002.

Se proyectan las instalaciones de modificación señaladas y se ejecutarán, observando el cumplimiento de todas aquellas prescripciones tanto de carácter general como particular indicadas a continuación.

1.8.1.-Prescripciones por condición de uso

Las instalaciones de baja tensión, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

a) Las modificaciones y nuevas instalaciones cumplirán con las indicaciones específicas indicadas en la UNE-20640-3, y en nuestro caso al cumplimiento ITC-BT-28.

Del existente cuadro general saldrán las líneas nuevas que alimentan directamente a los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente

PROYECTO N.º 24/0920
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 18

-Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 KV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4o 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG01883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNULAVT4L3Z8X verificable en <https://coi.iar.es>

1.9.- PREVISION DE CARGAS

Las modificaciones previstas no suponen ningún aumento de cargas sino más bien lo contrario, habrá finalmente una reducción de dichas cargas.

1.9.1.- Situación actual energética de electricidad

La Sede tiene un contrato con Iberdrola de las siguientes características:

- Tipo de discriminación horaria TGPAT
- Potencia contratada:
 - o PC1: 140 KW
 - o PC2: 140 KW
 - o PC3: 140 KW
 - o PC4: 140 KW
 - o PC5: 140 KW
 - o PC6: 140 kw
- Peaje de acceso a la red (ATR): 3.0TD.

A continuación, se presentan los costes energéticos de la Sede de la Mancomunidad en el último año, tanto el coste de la factura en euros como la energía facturada (Kwh).

Tabla realizada según las facturas entregadas por la Mancomunidad de la Ribera:

AÑO	PERIODO	Coste factura (euros)	Energía facturada (Kwh)						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
2022	30/06/2022 a 31/07/2022	1.962,35	2.085,00	1.462,00	2.872,00	0,00	0,00	0,00	6.419,00
2022	31/07/2022 a 31/08/2022	1.831,72	0,00	0,00	2.042,00	1.417,00	0,00	2.646,00	6.105,00
2022	31/08/2022 a 30/09/2022	1.752,41	0,00	0,00	1.649,00	1.163,00	0,00	2.221,00	5.033,00
2022	30/09/2022 a 31/10/2022	2.055,85	0,00	0,00	0,00	1.246,00	881,00	2.241,00	4.368,00
2022	31/10/2022 a 30/11/2022	2.619,40	0,00	2.701,00	1.738,00	0,00	0,00	2.764,00	7.203,00
2022	31/11/2022 a 30/12/2022	3.554,97	2.827,00	1.936,00	0,00	0,00	0,00	3.827,00	8.590,00
2023	31/12/2022 a 30/01/2023	3.693,73	3.942,00	2.340,00	0,00	0,00	0,00	4.353,00	10.635,00
2023	31/01/2023 a 28/02/2023	3.273,73	3.592,00	2.268,00	0,00	0,00	0,00	3.661,00	9.521,00
2023	28/02/2023 a 31/03/2023	2.552,12	0,00	2.330,00	1.526,00	0,00	0,00	2.761,00	6.617,00
2023	31/03/2023 a 30/04/2023	1.965,80	0,00	0,00	0,00	1.477,00	956,00	2.176,00	4.609,00
2023	30/04/2023 a 31/05/2023	2.016,24	0,00	0,00	0,00	1.560,00	1.095,00	1.984,00	4.639,00
2023	31/05/2023 a 30/06/2023	2.030,84	0,00	0,00	1.553,00	1.110,00	2.125,00	1.984,00	6.772,00
		29.309,16							80.511,00

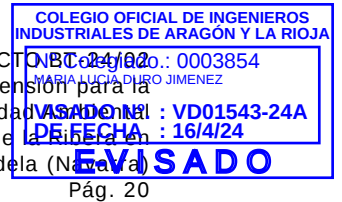
1.9.2.- Cuadro de características técnicas

Según el Certificado fin de obra de Instalación electricidad en baja tensión tenemos el siguiente cuadro con las potencias de la sede.

Certificado Fin de Obra del proyecto eléctrico de baja tensión para la Sede de la Mancomunidad de Residuos Sólidos de La Ribera en Tudela, realizado por NAVERTEC INGENIEROS y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Navarra el 16-09-2009 con número 092271.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 20

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
TITULAR	MANCOMUNIDAD DE RESIDUOS DE LA RIBERA
SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN:	AVDA MERINDADES S/N TUDELA
TIPO DE LOCAL	PÚBLICO
USO A QUE SE DESTINA	ADMINISTRATIVA CON APARCAMIENTO PRIVADO
TENSIÓN DE SUMINISTRO	420/230 _____ voltios
POTENCIA INSTALADA EN ALUMBRADO	17.685 _____ watos
POTENCIA INSTALADA EN FUERZA	112.160 _____ watos
POTENCIA TOTAL INSTALADA	129.845 _____ watos

En dicho cuadro se observa que la potencia instalada total en la Sede es de 129.845 w.

De esta potencia vamos a indicar la potencia consumo eléctrico que corresponde a las máquinas de climatización:

- Roof Top Sala Asambleas Generales: 11,7 Kw
- Bomba Calor/Enfriadora Sede: 48,6 kw

A	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2	Cables multiconductores en tubos empotrados en pares aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B	Conductores aislados en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		

B2	Cables multiconductores en tubos ² en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C	Cables multiconductores directamente sobre la pared ³					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E	Cables multiconductores al aire libre ⁴ . Distancia a la pared no inferior a 0,3 D ⁴						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F	Cables unipolares en contacto mutuo ⁴ . Distancia pared no inferior a D ⁵							3x PVC			3x XLPE o EPR ¹	
G	Cables unipolares separados mínimo D ⁵									3x PVC ¹		3x XLPE o EPR
Cu	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	200
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	525	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821

- 1) A partir de 25 mm². De sección.
- 2) Incluyendo canaletas para instalaciones-canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro azul claro, el de protección verde-amarillo, los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Tabla 3.

PROYECTO: OBT-24/002
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Energética
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 25

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

CTC 24/02/2016 0003854

ensior para la

adonnel

de la fecha en

ela (Nevada)

VALIDADO

1.13.- PROTECCION CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS (ITC-BT-24)

1.13.1.-Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

- 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.

Según las instrucciones de la ITC-BT-24 todas las partes activas de la instalación serán inaccesibles, disponiendo estas partes activas, a una distancia tal, del lugar de tránsito o estancia de las personas, de modo que sea imposible un contacto fortuito con las manos u otros órganos corporales ni de los objetos conductores que se manipulan, disponiéndose, si es necesario, de un aislamiento apropiado para un mínimo de 750 V., con una tensión de prueba de 2.500 V., y una rigidez dieléctrica superior a 250.000 Ohmios.

1.13.2.-Protección contra los contactos indirectos

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572-1.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo, 24 V para las instalaciones de alumbrado público contempladas en la ITC-BT-09, apartado 10.

1.14.- TIERRAS (ITC-BT-18)

La puesta a tierra se establece, principalmente con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, o disminuir el riesgo que, eventualmente, pueda producirse por una avería del material utilizado.

La red general de tierra, que nos ocupa, está constituida por electrodos consistentes, cada uno de ellos, en una pica formada por un alma cilíndrica de acero, de alta resistencia, recubierta por una capa de cobre, con lo que se consigue una gran rigidez mecánica para facilitar el incado, y excelentes características anticorrosivas del cobre. Las dimensiones de estas picas, serán de 18 mm, de diámetro y 2 metros de longitud.

Los electrodos irán unidos entre si mediante conductores de cobre electrolítico de 50 mm², de sección, enterrados horizontalmente en el terreno, estos conductores se consideran que forman parte de los electrodos. La cantidad de electrodos es tal, que la resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V entre las masas y esta red de tierra.

El valor de la misma no excederá en un principio de 10 Ohmios. A

Del Cuadro General de Baja Tensión partirán líneas aisladas RDt-k de cobre 0.6/1KV de sección de acuerdo a la línea general que alimenta cada servicio y tantas líneas de tierra como líneas generales.

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 barras generales de tierra del mismo cuadro del que se 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 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 o se señalará adecuadamente.

Este apartado se ajustará en todo momento a las instrucciones complementarias ITC-BT-18 y ITC-BT-20 que dictamina el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.14.1.-Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 apartado 543.1.1.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VD01543-24A

16/4/24

REVISADO

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

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección S _P (mm²)
S < =16	S _P = S
16 < S ≤ 35	S _P = 16
S > 35	S _P = S/2

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

funcional donde lo importante es dirigir la luz de forma eficiente, y otra decorativa para crear un determinado ambiente y resaltar ciertos elementos. Una iluminación adecuada y eficiente conseguirá un compromiso entre ambas funciones.

El empleo de más de un tipo de luminaria, unas para proporcionar una iluminación ambiental general y otras para una iluminación localizada, permite adaptarse de una forma más eficiente a las necesidades del espacio a iluminar.

También hay que tener en cuenta el rendimiento de la luminaria, de forma que refleje y distribuya mejor la luz, ya que cuánto mayor rendimiento menor potencia será necesario instalar. Las luminarias con reflector de aluminio de tipo especular son las de mejor rendimiento.

Además de por sus características luminotécnicas, las fuentes de luz han de elegirse por su eficacia luminosa.

La sustitución de componentes por otros más eficientes es una de las medidas de ahorro más rentables en iluminación.

Por ello, esta propuesta es sustituir todo el alumbrado por luminarias tipo LED. Además, el uso de la tecnología LED nos ofrece una reducción de la emisión de calor con el consiguiente ahorro en climatización. A continuación se presenta una equivalencia según el tipo de lámpara.

LAMPARA INCANDESCENTE	LAMPARA HALOGENA	FLUORESCENCIA COMPACTA	LED MR16 / AR111
1.000 horas	3.000 horas	10.000 horas	30.000 horas
			
15W / 100 lm	10W / 140 lm	3W / 150 lm	1W / 75 lm*
60W / 710 lm	35W / 600 lm	12W / 550 lm	7W / 750 lm*
75W / 1100 lm	50W / 910 lm	18W / 1150 lm	10W / 1100 lm*
100W / 1600 lm	75W / 1450 lm	23W / 1600 lm	15W / 1400 lm*

Tabla comparativa de fuentes de luz. Vida media útil (horas), consumo energético (W) y flujo luminoso (lm).)

Cada fuente de luz tiene una tecnología distinta por lo que es difícil realizar una comparación exacta entre ellas tomando como valor la potencia energética.

Normalmente, estamos acostumbrados a relacionar la potencia de una lámpara con su rendimiento lumínico, y ello, si no eres experto en la materia, es habitual que pueda llevar a ciertos errores de análisis cuando se realiza un proyecto nuevo de iluminación.

Para ser más precisos, siempre debemos comparar el flujo luminoso (lúmenes o candelas) que emite cada fuente de luz, así pues la potencia en W sólo nos debería

indicar el consumo energético y no el rendimiento obtenido.

Según el Certificado fin de obra de Instalación electricidad en baja tensión tenemos el siguiente cuadro con las potencias de la sede.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
TITULAR	MANCOMUNIDAD DE RESIDUOS DE LA RIBERA
SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN:	AVDA MERINDADES S/N TUDELA
TIPO DE LOCAL	PÚBLICO
USO A QUE SE DESTINA	ADMINISTRATIVA CON APARCAMIENTO PRIVADO
TENSIÓN DE SUMINISTRO	420/230 voltios
POTENCIA INSTALADA EN ALUMBRADO	17.685 watos
POTENCIA INSTALADA EN FUERZA	112.160 watos
POTENCIA TOTAL INSTALADA	129.845 watos

En dicho cuadro se observa que la potencia instalada en alumbrado en la Sede es de 17.685 w.

Según la visita realizada a la Sede analizando las luminarias existentes y según los planos de fin de obra del Proyecto de Electricidad entregados por la Mancomunidad, se ha analizado la iluminación existente actualmente.

La iluminación existente en la Sede tiene diferentes tipos de luminarias:

- Luminarias con lámparas fluorescentes.
- Luminarias con lámpara tubular.
- Luminarias con lámparas de bajo consumo.
- Luminarias con lámparas halógenas.

Las luminarias de planta baja son empotradas y las luminarias de planta primera son de superficie.

En visita se observó que en los aseos hay detección de presencia.

En visita a la Sede, viendo el tipo de luminarias y el uso del edificio, se prescribe que la opción más asequible es:

- Sustituir las luminarias de zonas comunes, aseos, planta Sótano y Sala de Asambleas Generales por luminarias tipo LED e instalar un sistema de detección de presencia.

- Sustituir las luminarias de oficinas y despachos por luminarias tipo LED con regulación DALI para su posterior control de iluminación de presencia y sensor de luz.

Por diferentes estudios realizados por empresas de iluminación en diferentes instalaciones, se detalla los ahorros estimados y las conclusiones que se han ido extrayendo.

Cambiar los tubos fluorescentes por tubos LED proporciona un 65% de ahorro en el consumo de electricidad. Fuente diferentes empresas de iluminación.

Fluorescencia

Las luminarias tipo LED Tienen una vida útil mucho mayor de hasta 50.000 horas (frente a las 8.000 de los fluorescentes).

El tubo LED no necesita reactancias ni cebadores por lo que se ahorra en mantenimiento y en consumo ya que una reactancia suele consumir entre 3 y 8 Vatios por tubo.

Las bombillas LED consumen un 80% menos y apenas generan calor, mientras que las de bajo consumo consumen un 70% menos de energía, pero pierden parte en forma de calor. Por su parte, la vida útil de las bombillas LED es más duradera que la de las bombillas de bajo consumo. Sustituir bajo consumo por LED ahorras un 10%.

Halógenas

Las lámparas LED son muy superiores a las halógenas, duran más de diez veces más y consumen un 85% menos de electricidad.

Se han analizado los planos de electricidad del Certificado Fin de Obra de Electricidad de Baja Tensión.

En base a dichos planos establecemos cuánta iluminación está con lámparas de fluorescencia, halógenas o bajo consumo.

	Sótano	Baja	Primera
Fluorescencia 2x58w			
Unidades	24	0	0
Potencia	2.784	0	0
Downlight 2x26w			
Unidades	25	71	24
Potencia	1.300	3.692	1.248
Bajo consumo 18w			
Unidades	1	1	1
Potencia	18	18	18
Halógeno 50w			
Unidades	21	8	8
Potencia	1.050	400	400
Aplique 60w			
Unidades	2	0	0
Potencia	120	0	0
Fluorescencia 1x58w			
Unidades	0	49	40
Potencia	0	2.842	2.320
Tubular HM 70w			
Unidades	0	9	16
Potencia	0	630	1.120
Aplique halógena 2x75w			

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 36

2.2.- SISTEMA DE DETECCION BIOMÉTRICA ROSS

Sistemas de control y regulación

Otra de las medidas de ahorro que cada vez aparecen más en las normativas europeas y a la vez, resultan más rentables es la implantación de sistemas de regulación y control.

Los sistemas de regulación y control apagan, encienden y regulan la luz según interruptores, detectores de movimiento y presencia, células fotosensibles o calendarios y horarios preestablecidos. Permiten un mejor aprovechamiento de la energía consumida, reduciendo los costes energéticos y de mantenimiento, además de dotar de flexibilidad al sistema de iluminación.

El ahorro energético conseguido al instalar este tipo de sistemas puede ser de hasta un 70 %.

Aprovechamiento de la luz natural

El aprovechamiento de la luz natural permite una considerable reducción del consumo de energía eléctrica y, por tanto, un ahorro sustancial de energía, ya que en determinados momentos, y con un buen diseño, permite reducir el uso de iluminación artificial.

La presencia de luz natural depende de la profundidad del espacio, el tamaño y localización de las ventanas y techos de luz, el sistema de acristalamiento y cualquier obstrucción externa. Normalmente estos factores se fijan en la etapa inicial de diseño del edificio. Una planificación y diseño apropiados en esta primera etapa pueden producir un edificio que será más eficiente energéticamente.

Cuando el interior de un edificio cuenta con una cantidad suficiente de luz natural, no es necesario tener encendidas lámparas cercanas a ventanas, claraboyas o similares, sino que se puede controlar el encendido de éstas con sensores crepusculares. Con estos equipos se regula el funcionamiento de las lámparas, cuando existe suficiente nivel de iluminancia gracias a la entrada de luz natural, las lámparas permanecen apagadas, y cuando el nivel de luminancia no es suficiente, las lámparas se encienden.

Los sensores de luz regulan automáticamente el alumbrado artificial en función del aporte de luz natural, bien apagando o encendiendo la iluminación cuando el nivel está por debajo o por encima de un valor, o bien regulando la iluminación artificial de forma progresiva.

Estos sistemas permiten alcanzar ahorros de hasta el 60 %, su instalación es conveniente en las luminarias próximas a las ventanas y de forma más atenuada en el resto.

Gestión y mantenimiento

El paso del tiempo hace que disminuya la eficiencia energética de la iluminación debido a la depreciación del flujo luminoso de las lámparas a lo largo de su vida útil y la suciedad acumulada en las luminarias. Un mantenimiento de la iluminación permite alcanzar ahorros de hasta el 50%.

Tampoco se puede confiar la iluminación a un sistema no basado en presencia en la mayor parte de los casos, puesto que en zonas de oficinas o cualquier otra zona en la que se trabaje de forma estática, el sistema terminaría desconectando la iluminación. El sistema ROSS aporta la estabilidad y fiabilidad de un sistema orientado al nivel de sala donde se puede discernir con certeza la presencia, pudiendo por tanto generar a su alrededor un conjunto de funcionalidades orientadas a climatización e iluminación con una potencia única en la gestión óptima de recursos. Todo lo consigue sin la necesidad de la instalación de sistemas complejos como por ejemplo los basados en cámaras, cuyo uso no se justificaría por precio para este tipo de aplicaciones orientadas a la eficiencia energética, y que además podría violar la intimidad de las personas.

Toda esta información sobre la evolución de las variables de confort relacionadas con la climatización y la iluminación, así como el uso de las salas, se va almacenando en una base de datos. Esta información aporta una gran potencia al sistema que nos va a permitir, entre otras cosas, optimizar el consumo en las salas adecuándolas a su uso. Conseguimos así un sistema de mejora continua en cuanto a la optimización del uso de recursos.

La explotación de esta información ofrece otros usos, como conocer el histórico de ocupación de una sala, y en general de cualquiera de las variables que maneja el sistema. También ofrece la posibilidad de calcular la potencia estimada consumida por los sistemas teniendo en cuenta la compensación de luz natural, etc.

El hecho de conocer la ocupación de las salas a lo largo del tiempo, hace que esta información pueda ser útil para otros departamentos de gestión del edificio como por ejemplo mantenimiento, seguridad, etc. La integración con otros sistemas de gestión es posible gracias a su arquitectura y al desarrollo del software propio de GEE.

Además, el sistema es fácilmente escalable. El hecho de que las comunicaciones a nivel de sala sean inalámbricas permite la incorporación de más elementos a la red inalámbrica a nivel de sala, y que aporte más datos al sistema, como por ejemplo: humedad, sonoridad, detectores de humo o calidad del aire, polen, partículas, etc.

Por otro lado, la arquitectura basada en base de datos ofrece posibilidades de integración con otros sistemas del edificio como centralitas de incendios, alarmas, o el propio BMS (Building Management System) del edificio, pudiéndose generar multitud de informes en función de lo que se necesite.

El uso será más justificado en cuanto ahorro energético en las salas que tengan un uso más intermitente, mientras que los ahorros serán menores en las salas de uso continuo. En cualquier caso, también hay que tener en cuenta el incremento del confort al no tener que usar interruptores. En edificios como edificios públicos en los que existen multitud de salas con usos muy diferentes, y en los que el personal que las usa no suele estar pendiente del ahorro en los sistemas de climatización y calefacción, el ahorro será muy acusado y siempre justificado.

Incremento del confort:

El sistema tiene la posibilidad de regulación automática de la luminosidad en función de la luz natural exterior y de la existencia o no de presencia lo que redundaría en modernidad y confort. Se produce un incremento de la comodidad para el usuario por no ser necesario el uso de interruptores, cuyo uso pasaría a ser residual. Existe un valor intangible relacionado con la imagen de sostenibilidad y modernidad del edificio, y el uso eficiente de los recursos; tanto al personal propio como ajeno que visita nuestro edificio.

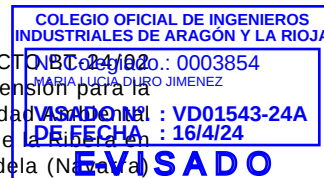
Eficiencia energética:

Según sea la configuración del sistema, el tipo de luminaria y la ocupación media de las estancias, el ahorro final será variable. De forma general, la experiencia nos muestra que en un edificio de oficinas, el ahorro medio estaría por encima del 20% en iluminación, según el tipo de estancia. En el sistema de climatización, además del uso de las zonas del edificio, depende también de la zona climática, del

Diferentes estudios han determinado que la iluminación representa el 14% de todo el consumo energético en Europa, y el 19% de toda la electricidad en el mundo (fuente: IEA-International Energy Agency). Con el control de la iluminación en nuevos Edificios y la modificación en Edificios Existentes, conseguiremos ahorros entre el 20%-40% dependiendo de las soluciones y actividad del Edificio, sobre este consumo de iluminación, con lo que reduciremos costes energéticos y contribuiremos a la reducción de emisiones de CO2. Si a estos le añadiéramos el control y regulación del HVAC que nos aportaría un 20% adicional sobre el consumo en ventilación y

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 41

climatización, podríamos estar hablando de retornos de la inversión entre los 1,5 y los 4 años (fuentes: Contratación del Estado e IDAE).

El resultado definitivo dependerá del edificio en sí mismo, del uso y de las soluciones globales aplicadas, que pueden abarcar desde elementos sencillos y muy locales, sin grandes inversiones económicas, hasta soluciones muy sofisticadas y personalizadas, que formen parte de los sistemas de control automático del edificio.

En cualquier caso, el control de la iluminación y la climatización son esenciales como método de Eficiencia y Ahorro Energético.

De todo lo anterior podemos extraer que tener ahorro energético 40% entra dentro de los parámetros adecuados al edificio.

Inversión Sistema ROSS	36.127,90
Ahorro Energético	40 %

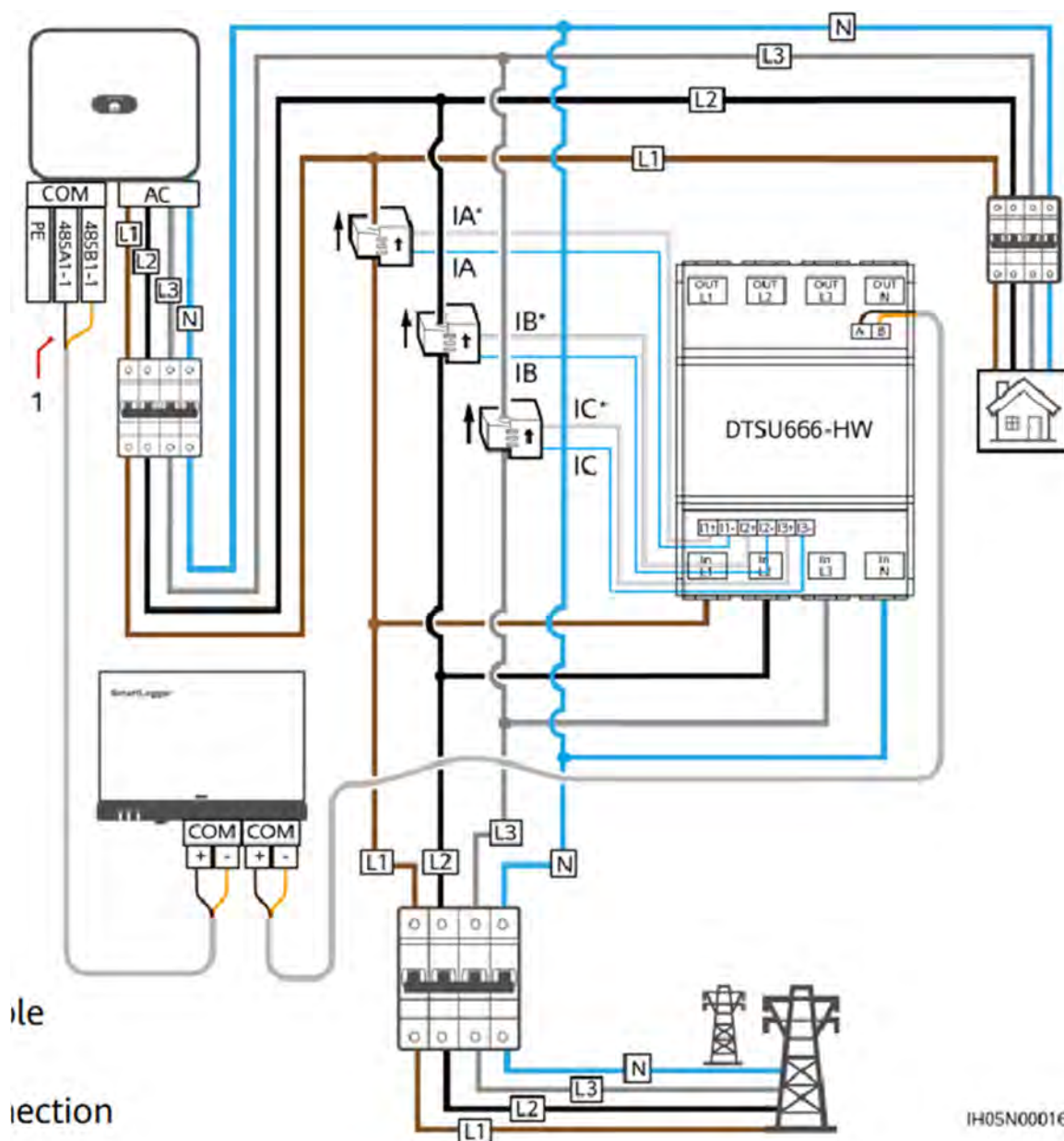
Technical Specification

Algunas características técnicas que podemos de este inversor son:

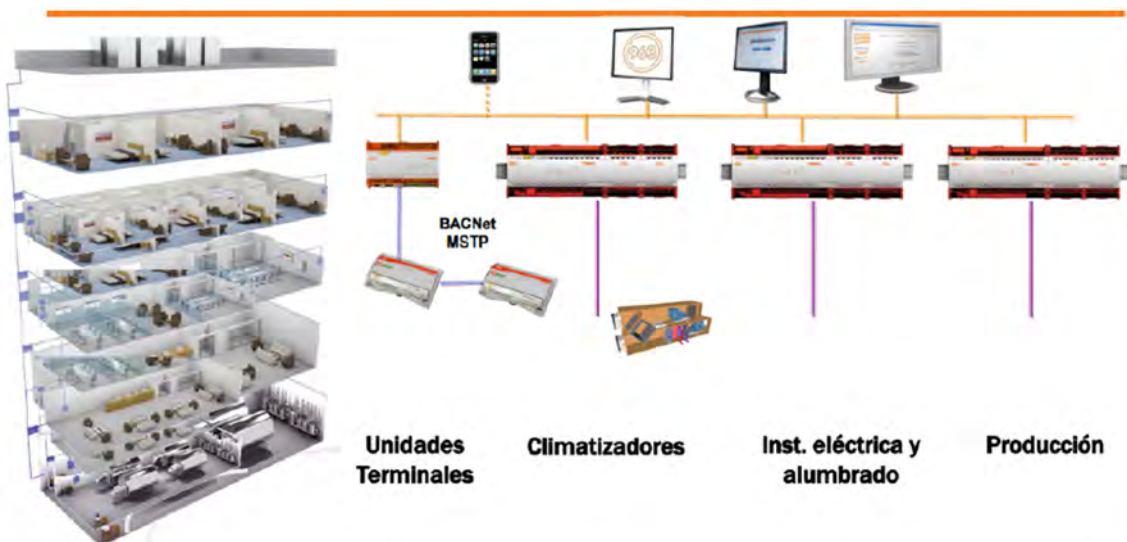
- Potencia nominal: 10kW
- Eficiencia máxima: 98,6%
- Potencia máxima recomendada: 15,000 Wp
- Tensión máxima de entrada: 1,100 V
- Tensión de funcionamiento: 140 V ~ 980 V
- Tensión de arranque: 200 V
- Tensión nominal de entrada: 600 V
- Corriente de entrada máxima por MPPT: 13.5 A
- Dimensiones: 525 x 470 x 146.5 mm
- Peso: 17 kg

Para el control y monitorización se proyecta el Power Meter, DTSU666-HW/YDS60-80, medidor inteligente trifásico / Lectura directa hasta 80A / Admite lectura indirecta con CT x/5A (no incluidos) / Necesario para la monitorización de consumos y la gestión de energía excedente (acumulación, inyección cero).

Esquema conexión

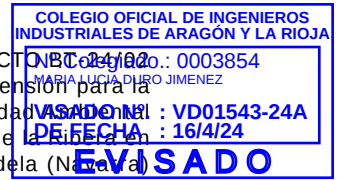


Se acompaña Anexo II de Cálculo de la Instalación Fotovoltaica.



INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24-162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 48



La inversión necesaria para el sistema de control de climatización se indica a continuación.

Como se ha visto anteriormente la instalación de un sistema de control de presencia para la instalación de climatización se consiguen reducciones 25-28% del consumo eléctrico. Tomamos el caso más desfavorable, 25%.

Inversión Control Climatización	11.857,80 Euros
Ahorro Energético	25 %

No obstante, esto es una aproximación, también basada en estudios estadísticos basada en la experiencia sobre edificios similares al estudiado y las ejecución de las mejoras Energéticas proyectadas.

2.5.- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

Para la realización de las modificaciones planteadas en este Proyecto se estará a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación respecto al Alumbrado y eficiencia energética .

Las exigencias básicas de aplicación serán las recogidas en los siguientes Documentos Básicos.

2.5.1.- SUA 4. Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION

La iluminación proyectada no modifica la instalación de alumbrado normal de circulación capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1 de la Sección SU4 del Documento Básico Seguridad de Utilización del CTE, medido a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

No se modifica el alumbrado de emergencia en las zonas indicadas en el punto 2.1 de la Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada del Documento Básico SU Seguridad de Utilización del CTE.

Para proporcionar una iluminación adecuada se dispondrán las luminarias:

- Al menos a 2 m encima del nivel del suelo.
- Posición de las luminarias:
 - o Puertas de salida.
 - o Ubicación de un equipo de seguridad.
 - o Puertas de recorridos de evacuación.
 - o Escaleras, de modo que cada tramo reciba iluminación directa.
 - o Cambio de nivel.
 - o Cambios de dirección.
 - o Intersecciones de pasillo.

La instalación existente es fija y está provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de la iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- Vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal

- Tipo de tarea visual a realizar.
- Las necesidades de luz y del usuario del local.
- El índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil).
- Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala.
- Las características y tipo de techo.
- Las condiciones de la luz natural.
- El tipo de acabado y decoración.
- El mobiliario previsto.

En los Cálculos de este Proyecto realizados con los programas de cálculo de iluminación obtenemos como resultado los siguientes valores en las zonas elegidas como más significativas.

- Índice K:
- Número de puntos considerados:
- Factor de mantenimiento Fm previsto:
- Iluminancia media horizontal mantenida Em:
- Índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador alcanzado:
- Índice de rendimiento de color Ra de la lámpara:
- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación VEE1:
- Potencia de lámpara más equipo auxiliar:

El valor es inferior al valor límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE.

- Administrativo en general:
Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite VEE1: 3,0
- Zonas comunes:
Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite VEE1: 4,0
- Almacenes, archivos, salas técnicas:
Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite VEE1: 4,0

COMPROBACION DE LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REGULACION

Se procede a instalar un nuevo sistema de control según el apartado 2.2 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE.

Se procede a instalar un nuevo un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural según el apartado 2.2 de la sección HE3 de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del CTE.

Los parámetros mínimos de calidad son los que indica la Norma UNE 12464-1 Norma Europea sobre la iluminación para interiores “Iluminación en lugares de trabajo”.

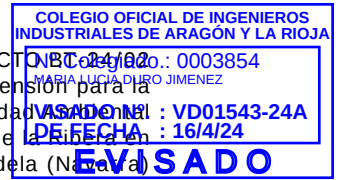
Los parámetros mínimos de cálculo a obtener para cada zona son:

- Iluminación media mantenida (Em.) > 500 lux, para zonas administrativo
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR) ≤ 19 en zonas administrativo
- Índice de rendimiento cromático (Ra) ≥ 80

Se han proyectado luminarias LED en todas las zonas. En las zonas cerca de la ventana se han puesto luminarias DALI con sensor de luz.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 52



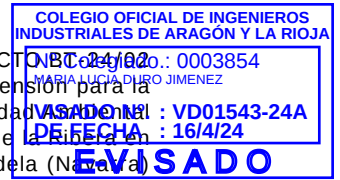
El cálculo se ha realizado mediante un programa informático, Dialux, cuyos resultados se muestran en **Anexo I Cálculo de Iluminación.**

2.5.4.- HE5.- Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

La justificación se acompaña en el documento de anexos adjuntos en Anexo II Cálculo de Instalación Fotovoltaica.

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO N.º 1602
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 53

2.6.- CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, unido al resto de los documentos que integran este Proyecto, se cree haber descrito suficientemente la Instalación realizada, comprobándose que se cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Por todo ello es por lo que se somete a la consideración de los Organismos Competentes en su autorización y puesta en marcha, quedando el Técnico firmante a la entera disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Tudela, Abril de 2024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VD01543-24A

16/4/24

REVISADO

ANEXO I CALCULOS DE ILUMINACION

Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)

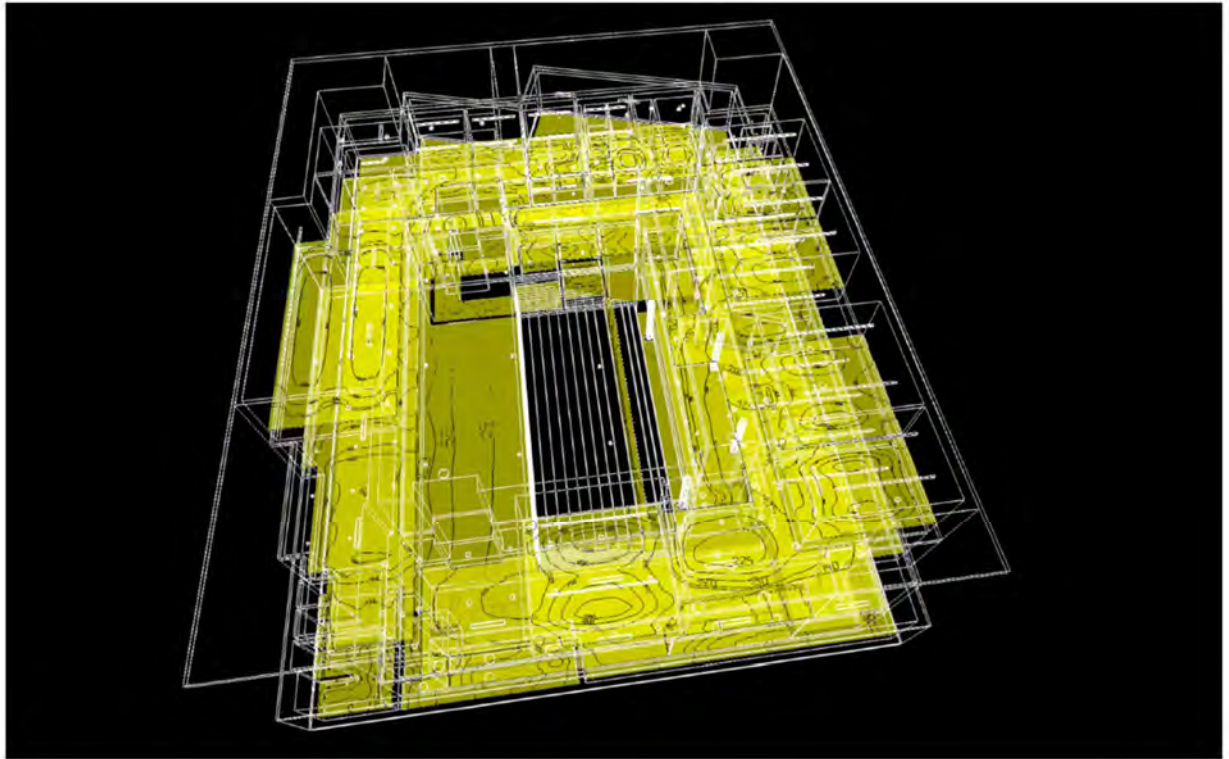
Promotor:	Mancomunidad de la Ribera
Situación:	Paseo Los Grillos nº 17
Localidad:	Tudela
Provincia:	Navarra

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

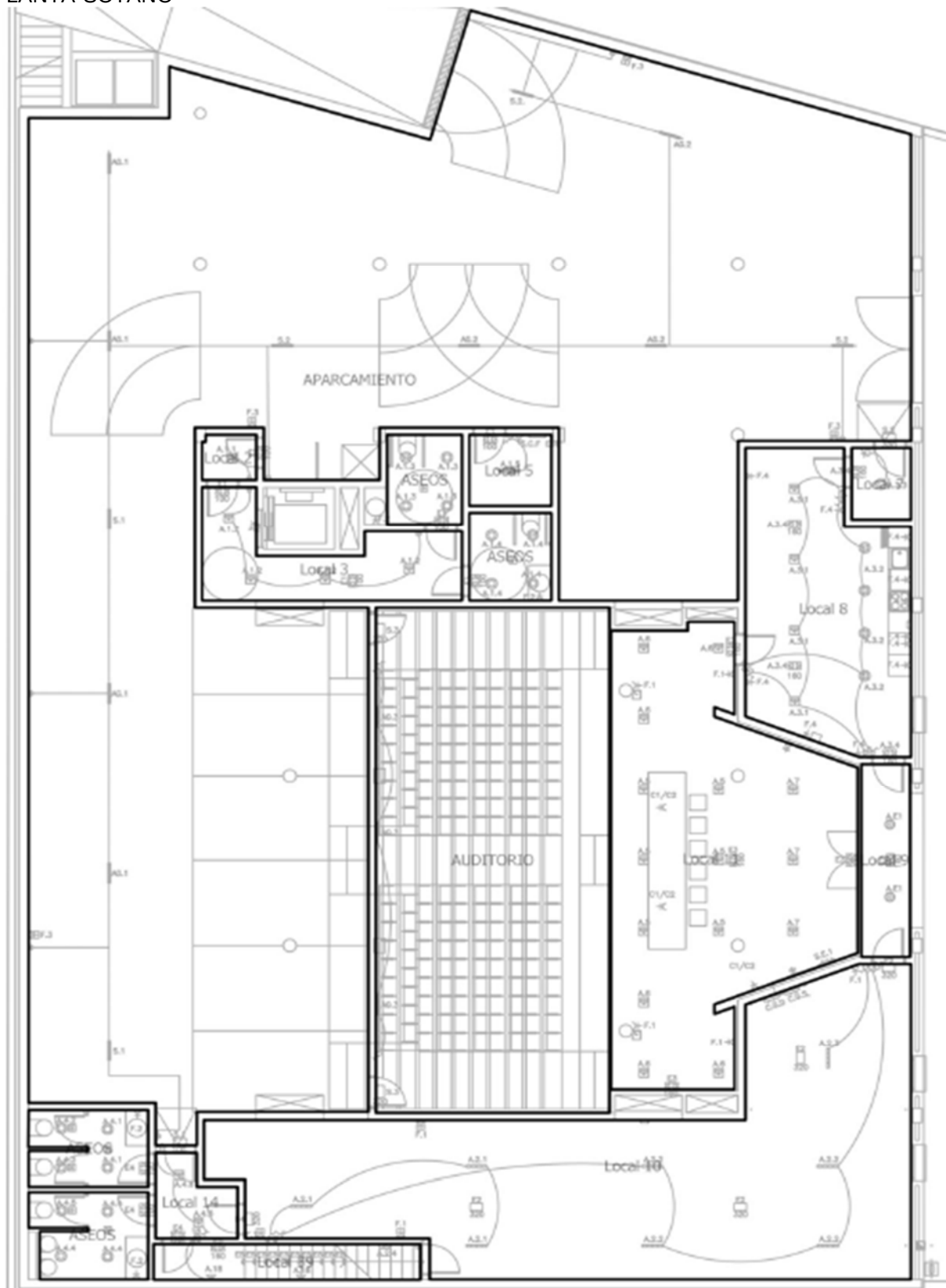
PROYECTO BT-24-102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº de Colegiación: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VISADO Nº: VD01543-24A
FECHA: 16/4/24
REVISADO

Pág. 55



PLANTA SOTANO



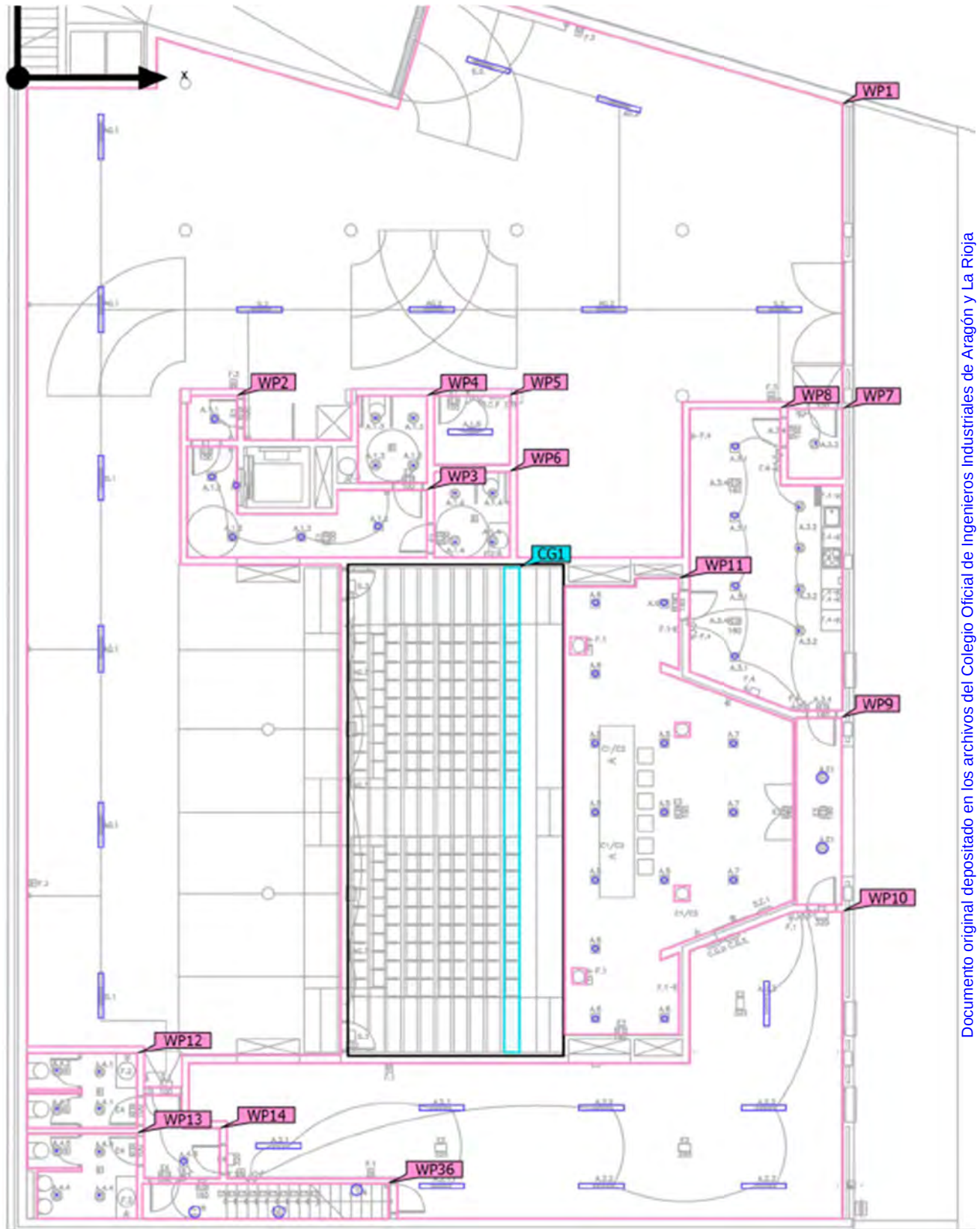
PROYECTO N.º 24/002
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en el
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

OTC-24/102 : 0003854
MARTÍN ALFARO JIMENEZ

ASD-1 : VD01543-24A
DE FECHA : 16/4/24

EVASADO



APARCAMIENTO

Ptotal 456.0 W

Alocal 406.84 m²

Potencia específica de conexión $1.12 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 119 lx

ASEOS

Ptotal 6.0 W

Alocal 5.04 m²

Potencia específica de conexión $7.14 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 426 lx

ASEOS

Ptotal 36.0 W

Alocal 5.44 m²

Potencia específica de conexión $6.61 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 408 lx

ASEOS

Ptotal 6.0 W

Alocal 6.72 m²

Potencia específica de conexión $5.36 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 335 lx

ASEOS

Ptotal 36.0 W

Alocal 7.25 m²

Potencia específica de conexión $4.96 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 317 lx

Local 2

Ptotal 21.0 W

Alocal 1.83 m²

Potencia específica de conexión $11.49 \text{ W/m}^2 = 6.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 168 lx

Local 3

Ptotal 98.0 W

Alocal 13.34 m²

Potencia específica de conexión $7.35 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 233 lx

Local 5

Ptotal 38.0 W

Alocal 4.40 m²

Potencia específica de conexión $8.64 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 389 lx

Local 7

Ptotal 9.0 W

Alocal 3.19 m²

Potencia específica de conexión $2.82 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 156 lx

Local 8

Ptotal 120.0 W

ALocal 32.81 m²

Potencia específica de conexión $3.66 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 257 lx

Local 9

Ptotal 48.0 W

ALocal 7.10 m²

Potencia específica de conexión $6.76 \text{ W/m}^2 = 4.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 142 lx

Local 10

Ptotal 304.0 W

ALocal 93.50 m²

Potencia específica de conexión $3.25 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 314 lx

Local 11

Ptotal 315.0 W

ALocal 64.20 m²

Potencia específica de conexión $4.91 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Local 14

Ptotal 42.0 W

ALocal 4.24 m²

Potencia específica de conexión $9.91 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 236 lx

Local 39

Ptotal 72.0 W

ALocal 7.16 m²

Potencia específica de conexión $10.06 \text{ W/m}^2 = 6.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Local)

Ēperpendicular (Plano útil) 160 lx

INGENIERIA L.DURO
 MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
 Teléfono 666.82.95.97
 ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/162
 Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
 Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
 en la sede de la Mancomunidad de la Ribera de
 C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Colección: 0003854
 MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
 VISADO Nº: VD01543-24A
 FECHA: 16/4/24
EVISADO

Pág. 60

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
209453 lm	1667,0 W	125,6 lm/W

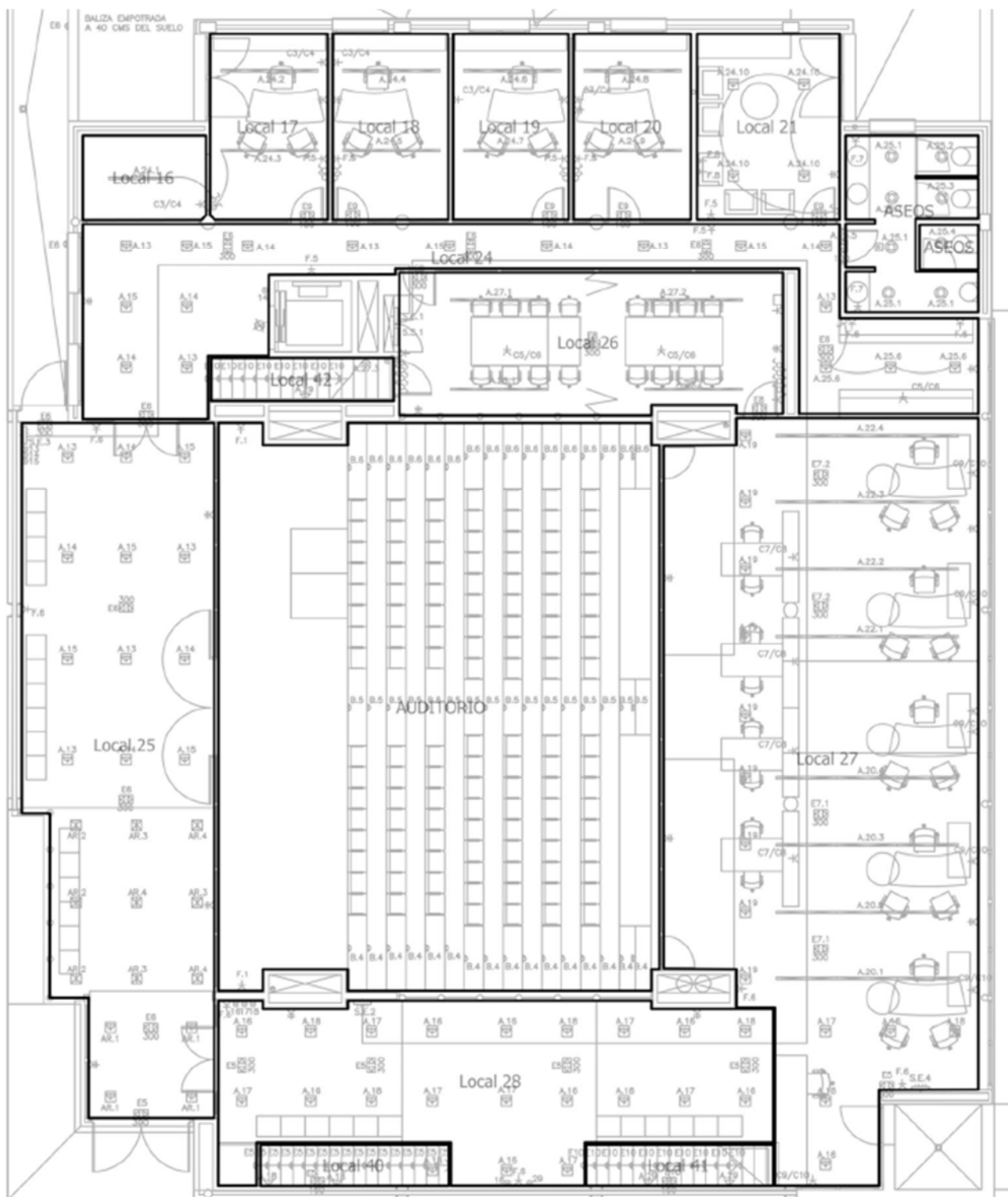
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
21	Disano Illuminazione S.p.A	164704-00	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving 4000K CRI80 38W CLD Grigio	38,0 W	5753 lm	151,4 lm/W
1	Disano Illuminazione S.p.A	Eco Lex 2 4K CLD	Eco Lex 2	14,0 W	1380 lm	98,6 lm/W
26	Disano Illuminazione S.p.A	Eco Lex 3 4K CLD	Eco Lex 3	21,0 W	2190 lm	104,3 lm/W
21	Disano Illuminazione S.p.A	Swing LED 9W CLD CELL	Swing LED	9,0 W	855 lm	95,0 lm/W
5	No hay ningún miembro DIALux	22042515-00	Pastilla - 100-240 V 4000K CRI80 24W CLD Bianco	24,0 W	2473 lm	103,0 lm/W

PLANTA BAJA

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 61

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VISADO Nº : VD01543-24A
FECHA : 16/4/24
REVISADO



INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 62

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº de Colegiación: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VISADO Nº: VD01543-24A
FECHA: 16/4/24
REVISADO



Pág. 63

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01893-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNULAVT4L3Z8X verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

Plano útil (Local 27) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	1035 lx (≥ 500 lx) ✓	164 lx	1935 lx	0.16 (≥ 0.60) ✗	0.085	WP26
Plano útil (Local 28) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	975 lx (≥ 100 lx) ✓	215 lx	1210 lx	0.22 (≥ 0.40) ✗	0.18	WP27
Plano útil (Local 40) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	214 lx (≥ 100 lx) ✓	181 lx	231 lx	0.85 (≥ 0.40) ✓	0.78	WP37
Plano útil (Local 41) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	758 lx (≥ 100 lx) ✓	618 lx	988 lx	0.82 (≥ 0.40) ✓	0.63	WP38
Plano útil (Local 42) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	147 lx (≥ 100 lx) ✓	75.0 lx	188 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.40	WP39

Local 20

PROYECTO N.º 24/022
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el Pícnico
Mejora de la Sostenibilidad Verde en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 65

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 66

Perpendicular (Plano útil) 147 lx

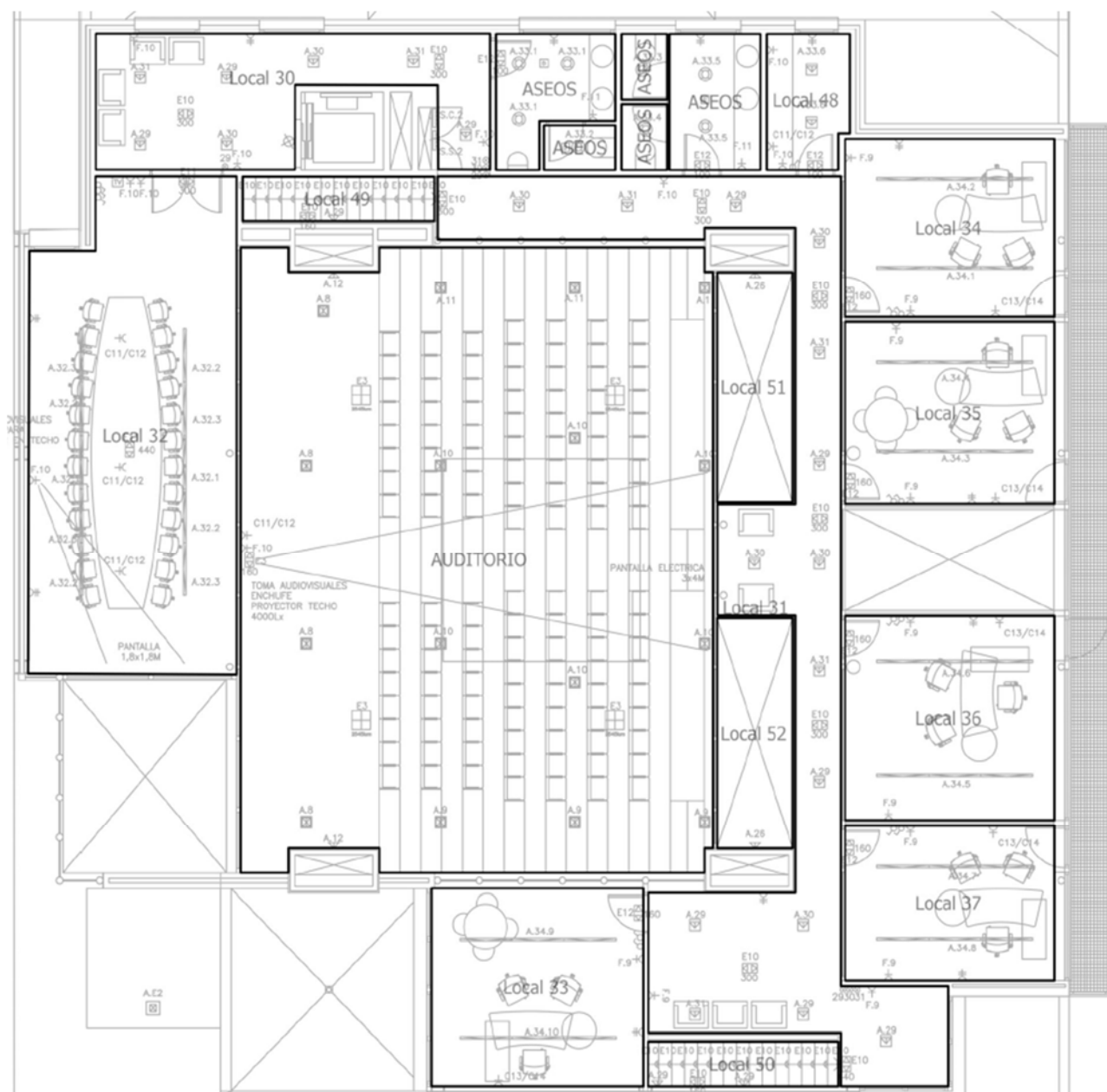
Φ_{total} 530151 lm	P_{total} 4571.0 W	Rendimiento lumínico 116.0 lm/W				
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
57	Disano Illuminazione S.p.A	22303401-00	Liset 2.0 HE - incasso - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD Bianco	26.0 W	3672 lm	141.2 lm/W
9	Disano Illuminazione S.p.A	22703315-00	Vision 2.0 big L - Sospensione per blindo luce 4000K CRI92 0W CLD Bianco	54.0 W	5591 lm	103.5 lm/W
1	Disano Illuminazione S.p.A	Eco Lex 2 4K CLD	Eco Lex 2	14.0 W	1380 lm	98.6 lm/W
113	Disano Illuminazione S.p.A	Eco Lex 3 4K CLD	Eco Lex 3	21.0 W	2190 lm	104.3 lm/W
8	Disano Illuminazione S.p.A	Swing LED 9W CLD CELL	Swing LED	9.0 W	855 lm	95.0 lm/W
6	No hay ningún miembro DIALux	22042515-00	Pastilla - 100-240 V 4000K CRI80 24W CLD Bianco	24.0 W	2473 lm	103.0 lm/W

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº de Colegiación: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VISADO Nº: VD01543-24A
FECHA: 16/4/24
REVISADO
Pág. 67

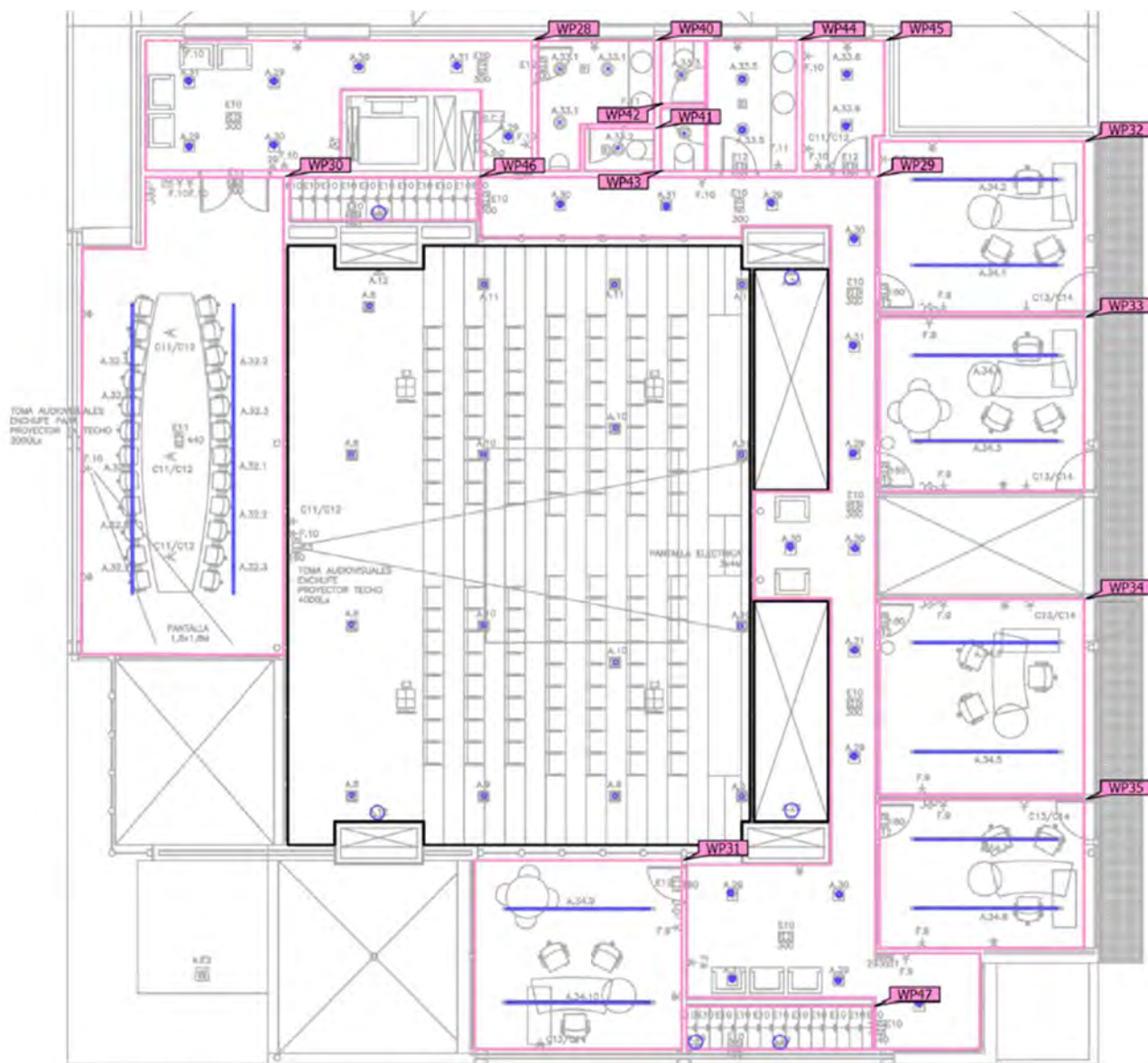
PLANTA PRIMERA



INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 68

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº de Colegiado: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VISADO Nº: VD01543-24A
FECHA: 16/4/24
REVISADO

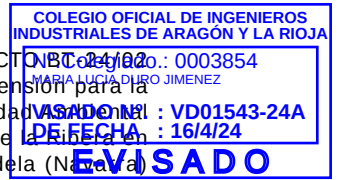


PROYECTO N.º 24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Pág. 71

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera Alta
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 73



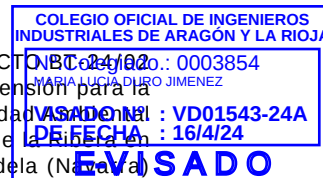
Tudela, Abril de 2.024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 74

ANEXO II CALCULO INSTALACION FOTOVOLTAICA

**Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)**

Promotor:	<i>Mancomunidad de la Ribera</i>
Situación:	<i>Paseo Los Grillos nº 17</i>
Localidad:	<i>Tudela</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de los Grillos
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Las actuales placas solares térmicas no se usan en la Sede por lo que se podrían desmontar y utilizar dicho espacio también para instalación de Placas Fotovoltaicas.

Las ubicaciones para las Placas Fotovoltaicas en la cubierta son:

- En la zona central encima del lucernario existente en la Sala de Asambleas Generales.
- Franja perimetral.
- Zona de actual ubicación de placas solares.
- Terraza de planta primera, terraza accesible desde ventana de baño de planta primera.

Según las dimensiones y orientación prevista, el número de unidades a instalar será de 52 paneles de 510whp cada uno de los paneles. Esta instalación nos proporcionaría una energía de 26.624 wp.

CUMPLIMIENTO DB HE 5 DEL CTE

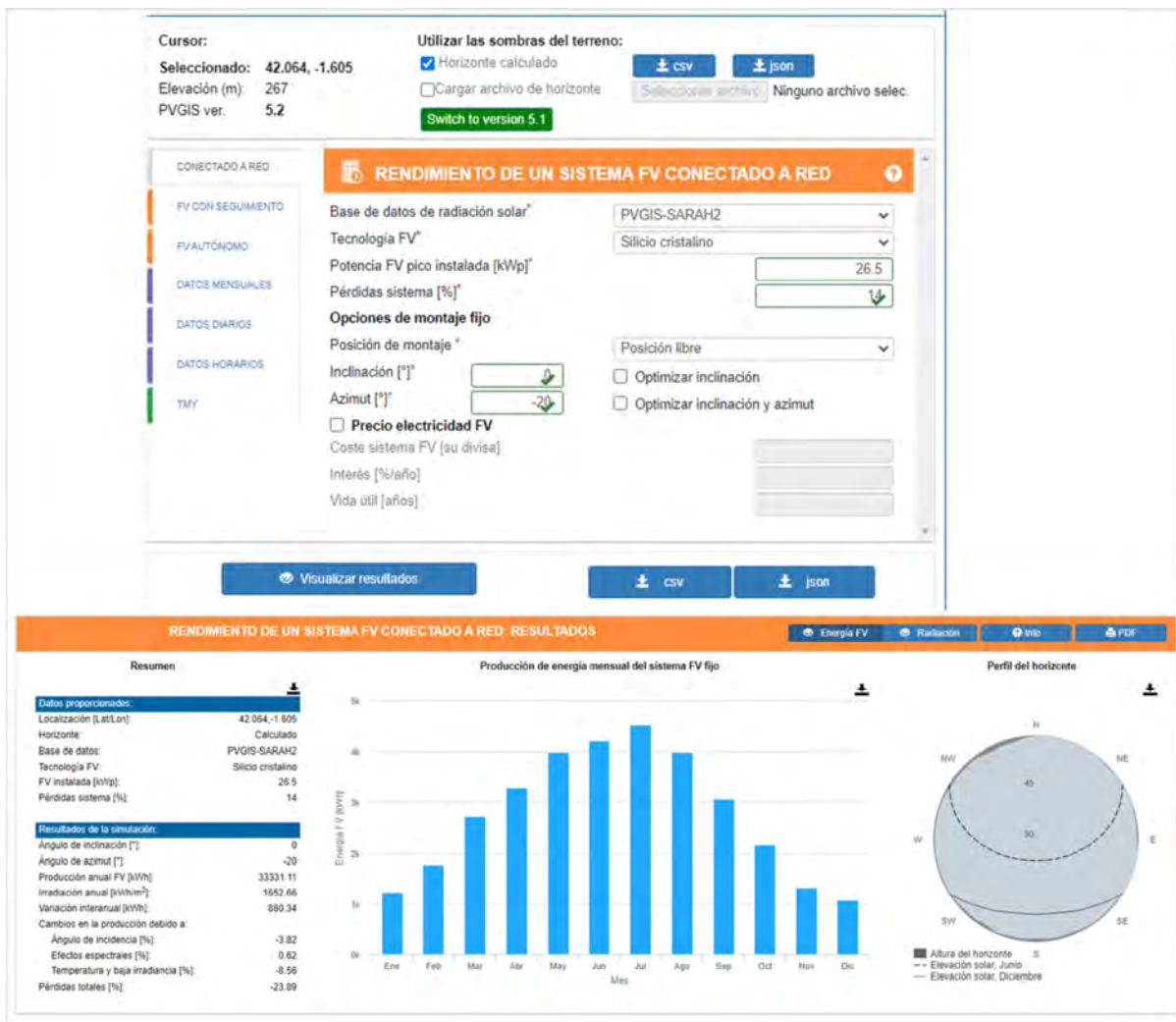
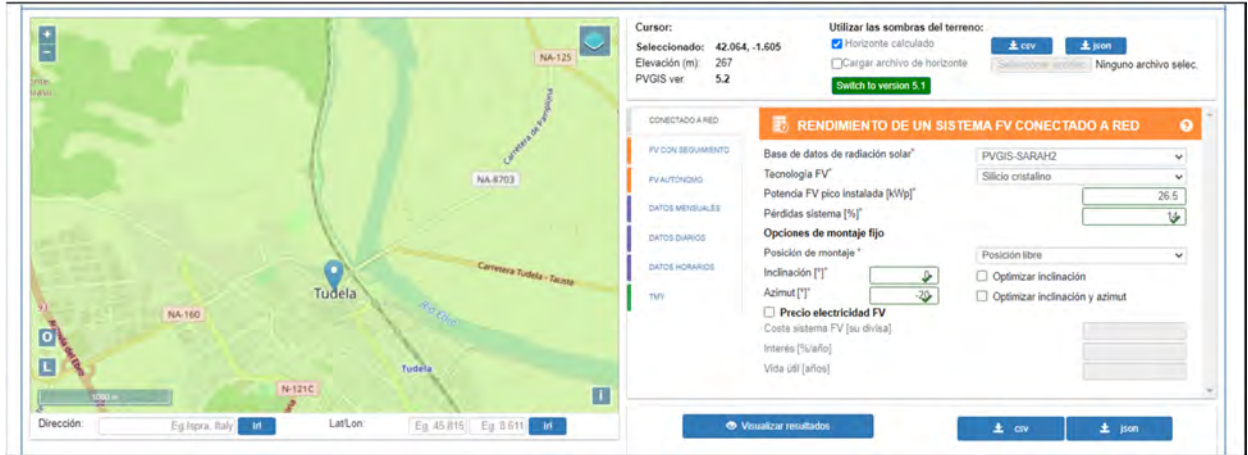
Se cumple lo indicado en el punto 3 del DB HE5 del CTE, donde la potencia a instalar mínima P_{min} será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

$$P2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

La potencia de 26,62 kWp es superior a ambas mínimas.

CALCULO DE RADIACIÓN SOLAR.

Situación de la instalación.



INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/02
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 79

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº. : VD01543-24A
DE FECHA : 16/4/24

E-VISADO

CUADRO DE PRODUCCION FOTOVOLTAICA.

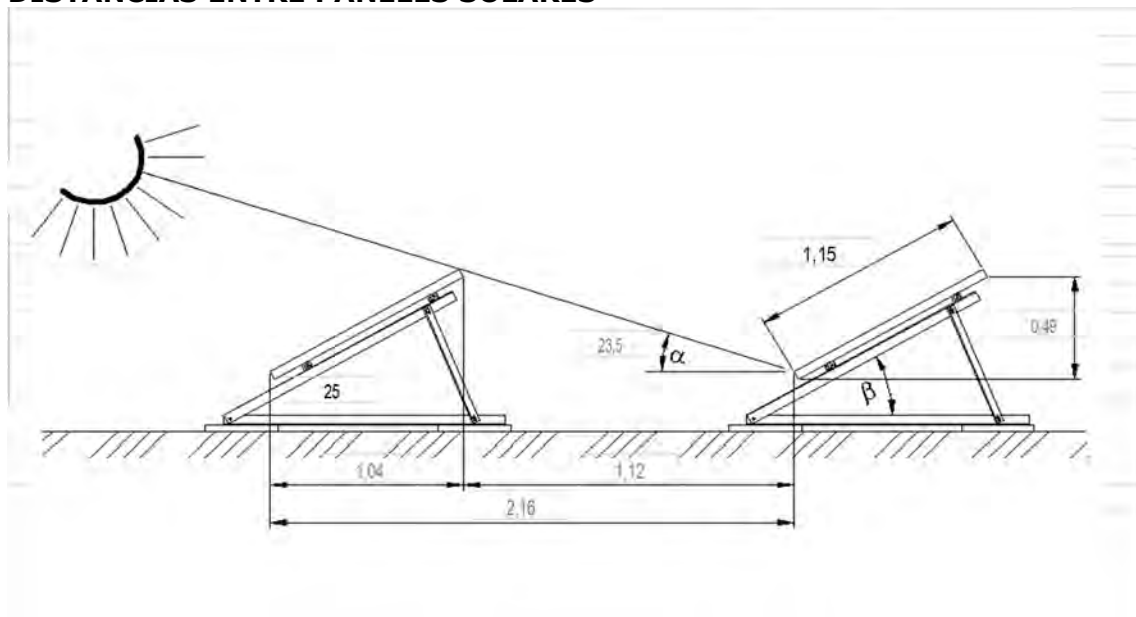
Cuadro de Producción – Consumo Energía

	CONSUMO ENERGIA ACTUAL	PRODUCCION FOTOVOLTAICA	COBERTURA%	PRECIO PROMEDIO €/KW /H	PRECIO ENERGIA €/mes	PRECIO RECUPERADO €/mes	SIMULACION AHORRO CONTROL Y ILUMINACION (45 %)	PRECIO PROMEDIO €/KW /H	PRECIO ENERGIA €/mes
Enero	10635	1.237,88	11,64	0,18	1.914,30 €	222,82 €	5849,25	0,18	1.052,87 €
Febrero	9521	1.774,85	18,64142422	0,18	1.713,78 €	319,47 €	5236,55	0,18	942,58 €
Marzo	6617	2.720,62	41,1156113	0,18	1.191,06 €	489,71 €	3639,35	0,18	655,08 €
Abril	4619	3.294,23	71,31911669	0,18	831,42 €	592,96 €	2540,45	0,18	457,28 €
Mayo	4639	3.980,23	85,7993102	0,18	835,02 €	716,44 €	2551,45	0,18	459,26 €
Junio	4788	4.201,11	87,7424812	0,18	861,84 €	756,20 €	2633,40	0,18	474,01 €
Julio	6418	4.512,99	70,31770022	0,18	1.155,24 €	812,34 €	3529,90	0,18	635,38 €
Agosto	6105	3.985,87	65,28861589	0,18	1.098,90 €	717,46 €	3357,75	0,18	604,40 €
Septiembre	5033	3.067,36	60,94496324	0,18	905,94 €	552,12 €	2768,15	0,18	498,27 €
Octubre	4368	2.159,27	49,433837	0,18	786,24 €	388,67 €	2402,40	0,18	432,43 €
Noviembre	7203	1.326,64	18,41788144	0,18	1.296,54 €	238,80 €	3961,65	0,18	713,10 €
Diciembre	8590	1.070,12	12,45774156	0,18	1.546,20 €	192,62 €	4724,50	0,18	850,41 €

Costo anual Energia	14.136,48 €
Costo recuperado anual	5.999,61 €
Costo anual tras reforma, control y alumbrado	7.775,06 €

Costo Energia Año	1.775,45 €
-------------------	------------

DISTANCIAS ENTRE PANELES SOLARES



TENSIONES DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.

Por tener como objeto el autoconsumo, la generación de energía se consumirá tanto del campo fotovoltaico (a través de un inversor de tensión) como de la red eléctrica. Las tensiones nominales de Baja Tensión que estarán presentes en la instalación estarán comprendidas entre los valores:

- Corriente alterna BT: $50 < U_n \leq 1000$ V, estando normalizada 800 V y 50 Hz.
- Corriente continua: $75 < U_n \leq 1500$ V, tensión en bornes del generador fotovoltaico

PARAMETROS DE TRABAJO

- Tensión Circuito abierto MPPT: Nº de paneles en serie x V_{oc}
Tensión circuito abierto = $13 \times 52,1$ V = 677,3 V

- Punto de máxima producción MPPT:
Nº de paneles en serie x Tensión punto máx. pot. = $13 \times 43,2$ V = 561,6 V

CONDICIONES GENERALES

Los conductores, los tubos protectores si existen y el montaje de los mismos, de cualquier parte de la instalación cumplirá el R.E.B.T. todos los conductores serán de cobre y se unirán a los equipos mediante el empleo de terminales adecuados a su sección. Todos los conductores serán de 1,5 kV de aislamiento mínimo cuando están en exterior y de 4mm² de sección.

Se permite el uso de cableado de aluminio sólo en la línea desde el inversor a la red.

La máxima caída de tensión admisible será con respecto a la nominal de servicio del 1,5%.

El dimensionado de las líneas se puede observar en planos y cálculos justificativos.

El rango de la tensión de entrada en el punto de máxima potencia (MPP) de una rama está dentro del rango de tensión indicado en las características del inversor (Se realiza la comprobación en las cadenas más desfavorables, con 13 módulos por string):

- Rango de tensión MPP del inversor: 140 – 980 V
- Umpp de la rama A: $52,1 \text{ V} \times 13 \times 1,2 = 812,76 \text{ V}$
- Se verifica la comprobación ya que: $140 < 812,76 < 980 \text{ V}$

La intensidad de entrada máxima del campo fotovoltaico está por debajo de la máxima permitida por el inversor:

- Corriente de cortocircuito máxima del inversor: 19,5 A/Mppt
Corriente max por Mppt : 13.5 A/Mppt
- Impp del generador: $11,81 \times 1 = 11,81 \text{ A}$
- Se verifica la comprobación ya que: $11,81 < 13,5 \text{ A}$
- Isc del generador: $12,42 \times 1,25 = 15,52 \text{ A}$
- Se verifica la comprobación ya que: $15,52 < 19,5 \text{ A}$

CALCULO DE CABLEADO

Se dimensionan todos los cables para reducir las pérdidas por caída de tensión en el cable cumpliendo además con lo incluido en el “Reglamento de Baja Tensión” sobre caídas de tensión permitidas en cableado. El PCT de conexión a red, limita las caídas de tensión de CC al 1,5%, y las de la parte de CA quedan limitadas al 1,5%.

Cableado de string más desfavorable.

$$L = 54 \text{ m.} \quad I = 11,8 \text{ A} \quad V = 812,76 \text{ V} \quad Cu = 45,49 \quad \text{Caída T} = 1,5 \%$$

$$S \text{ mm}^2 = 2 \times 54 \times 11,8 / (45,48 \times (1,5/100 \times 812,76)) = 2,29 \text{ mm}^2.$$

La sección elegida mediante el criterio de intensidad admisible será de 4 mm². Teniendo en cuenta los coeficientes de mayorización de 25% según ITC-BT 40 (instalaciones generadoras de BT) y de 0,9 por temperatura ambiente superior a 50 °C e instalaciones al aire :

$$I = 1,25 \times I_{\text{max}} / (0,9 \times 0,9)$$

Cableado salida de inversor a CGP.

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

Inversor 1	13.000 W
Inversor 2	13.000 W
TOTAL....	26.000 W

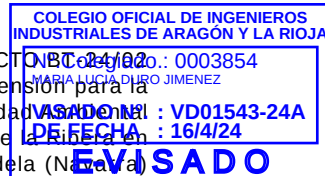
- Potencia Instalada Fuerza (W): 26.000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.9: 31.176,91
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 34.641,02

Cálculo de la CONEXIÓN A CGP

- Simple: RN = 6.17 V, 2.67% ADMIS (6.5% MAX.); SN = 6.17 V, 2.67%; TN

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 83



= 6.17 V, 2.67%;
Compuesta: RS = 10.69 V, 2.67%; ST = 10.69 V, 2.67%; TR = 10.69 V,
2.67%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

RESULTADOS FINALES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONEXIÓN FINAL.	26000	72	4x10+TTx10Cu	41.7	60	2.41	2.41	50
Inversor 1	13000	10	4x6+TTx6Cu	20.85	31	0.27	2.67	25
Inversor 2	13000	10	4x6+TTx6Cu	20.85	31	0.27	2.67	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
CONEXIÓN FINAL.	72	4x10+TTx10Cu	23.358	25	1.709	461.57	50;C		
Inversor 1	10	4x6+TTx6Cu	1.709	4.5	1.394	388.73	50;C		
Inversor 2	10	4x6+TTx6Cu	1.709	4.5	1.394	388.73	50;C		

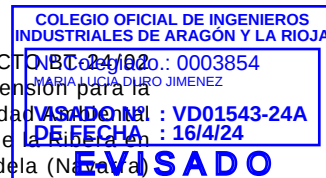
Tudela, Abril de 2.024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 84

PLIEGO DE CONDICIONES

QUE REGIRA EN LAS OBRAS DE:

**Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)**

Promotor:	<i>Mancomunidad de la Ribera</i>
Situación:	<i>Paseo Los Grillos nº 17</i>
Localidad:	<i>Tudela</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las Anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3.1.3.- Verificación de los Documentos del Proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

3.1.4.- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

3.1.5.- Presencia del Constructor o Instalador en la obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.1.8.- Falta de personal

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

3.1.9.- Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora. Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

3.1.10.- Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

3.1.11.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.1.12.- Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

3.1.13.- Facilidades para otros Contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.1.14.- Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Quando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

3.1.15.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.1.16.- Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

3.1.20.- Vicios ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

3.1.21.- De los materiales y los aparatos su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.1.22.- Materiales no utilizables

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

3.1.23.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

3.1.24.- Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

3.1.25.- Documentación final de la obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

3.1.26.- Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

3.1.27.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

3.1.28.- De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

CTC 24/02/2016 0003854
Código de identificación PRO JIMENEZ

VD01543-24A
DE FECHA: 16/4/24

EVASADO

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida

- alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.2.11.- Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.2.12.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.2.13.- Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.2.14.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las

PROYECTO: OBT-24/020
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para el
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

CTC 24/02/2012 0003854

ensior para la

ad de Nel

de la Eina en

ela (Navarra)

VD01543-24A

DE FECHA: 16/4/24

EVASADO

3.3.- CONDICIONES TECNICAS PARA LA EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

3.3.1.- Condiciones generales

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

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

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

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

3.3.2.- Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.3.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

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

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

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

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

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

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro. Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

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

3.3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no

inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

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

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

3.3.2.3.- Conductores aislados enterrados

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

3.3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

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

3.3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

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

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

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

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

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

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

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

3.3.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras

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

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

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de mm</u> <u>la sección transversal</u>	<u>16 mm</u>	<u>> 16</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	
Continuidad eléctrica/aislante		
- Resistencia a la penetración inferior a 2 de objetos sólidos	4	No
- Resistencia a la penetración declarada de agua		No
- Resistencia a la propagación propagador de la llama		No

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama.

Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras

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

- o Conductor: de cobre.
- o Formación: unipolares.
- o Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- o Tensión de prueba: 2.500 V.
- o Instalación: bajo tubo.
- o Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal. Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - o Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - o Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - o Tensión de prueba: 4.000 V.
 - o Instalación: al aire o en bandeja.
 - o Normativa de aplicación: UNE 21.123.

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

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

3.3.3.2.- Dimensionado

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

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

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

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

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

3.3.3.3.- Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.3.4.- Resistencia de Aislamiento y Rigidez Dieléctrica

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

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Res. aislamiento (M Ω)
MBTS o MBTP	250	0,25
500 V	500	0,50
> 500 V	1000	1,00

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

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

contacts.

3.3.6.- Aparamenta de mando y protección

3.3.6.1.- Cuadros Eléctricos

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

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

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

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

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

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

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

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

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

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

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

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

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

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

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.3.6.2.- Interruptores Automáticos

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

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

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

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

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

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

3.3.6.3.- Guardamotores

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

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

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

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

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

3.3.6.4.- Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.3.6.5.- Interruptores diferenciales

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.3.7.- Receptores de alumbrado

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

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

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

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

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

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

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

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse

lautilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

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

3.3.8.- Receptores a motor

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

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

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

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

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

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

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

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de

orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar el lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

3.3.9.- Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo

que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

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

3.3.9.1.- Uniones de tierra

Tomas de tierra.

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

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

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

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

Conductores de tierra.

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

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

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

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

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

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

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

Conductores de protección.

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

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

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf 16	Sf
16 < S f 35	16
Sf > 35	Sf/2

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

3.3.12.- Seguridad

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.3.13.- Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

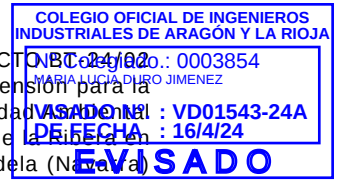
3.3.14.- Mantenimiento

Quando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales

Pág. 128

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO N.º 24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera Alta
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 130

- Corte automático de la alimentación.
- Ensayo de polaridad.
- Ensayo dieléctrico.
- Ensayos funcionales.
- Efectos térmicos.
- Caídas de tensión

Cuando un ensayo de un resultado negativo, este y todos los ensayos que le han precedido, Deben ser repetidos después de eliminar el defecto.

Los elementos de ensayo descritos son métodos de referencia, no excluyéndose otros métodos reconocidos, con la condición que los resultados sean fiables.

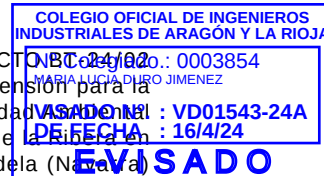
Tudela, Abril de 2024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 131

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)**

Promotor:	<i>Mancomunidad de la Ribera</i>
Situación:	<i>Paseo Los Grillos nº 17</i>
Localidad:	<i>Tudela</i>
Provincia:	<i>Navarra</i>

4.1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

4.1.1.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

4.1.1.1.- Datos del Proyecto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	INSTALACION ELECTRICA EN MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN TUDELA
Ingeniero autor del proyecto	MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Titularidad del encargo	MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA
Emplazamiento	C/Paseo de los Grillos nº17, Tudela (NAVARRA)
Presupuesto de Ejecución Material	137.096,10 euros
Plazo de ejecución previsto	3 meses
Número máximo de operarios	4
Total aproximado de jornadas	360

Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos. 2.- Como primera fase se dispondrá de un local destinado a vestuarios así como los servicios. Será del tipo prefabricado y se utilizará hasta que se ejecute el local previsto en el presente proyecto. 3.- Para este fin han sido proyectados unos vestuarios con la superficie suficiente para atender al número de personas que han de intervenir en la ejecución de la obra. 4.- Estarán dotados, según proyecto, de instalación de electricidad, fontanería y saneamiento.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Centro de Salud Este	1 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Reina Sofía de Tudela	3,0 Km
OBSERVACIONES: El botiquín contendrá como mínimo: - Agua oxigenada. - Alcohol de 96. - Mercurocromo. - Aspirinas. - Amoníaco. - Algodón hidrófilo, etc. * Este botiquín será revisado mensualmente y repuesto cuando el material se halla consumido. * Se indicará debidamente en la propia obra con rótulos de señalización de situación centro médico donde debe trasladarse al accidentado lo más rápido posible. * Deberá figurar igualmente en el tablón de anuncios el número de teléfonos del servicio de ambulancias, taxis, etc. para el rápido traslado del accidentado.		

4.1.4.- Maquinaria de obra

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
Grúas-torre	Hormigoneras
Montacargas	Camiones
Maquinaria para movimiento de tierras	Cabrestantes mecánicos

	Sierra circular	x	Taladros
x	Pequeño material	x	Caladora
		x	Herramientas de mano
OBSERVACIONES:			

4.1.5.- Medios auxiliares

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios colgados Móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
Andamios tubulares Apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea o subterránea desde

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VD01543-24A

16/4/24

REVISADO

	el cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
OBSERVACIONES:	

FASE: CUBIERTAS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
	Vientos fuertes	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Derrame de productos	
	Electrocuciones	
	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
	Proyecciones de partículas	
	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO ADOPCION
	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	Permanente
	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	Permanente
	Andamios perimetrales en aleros	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
	Escaleras de tejador, o pasarelas	Permanente
	Parapetos rígidos	Permanente
	Acopio adecuado de materiales	Permanente
	Señalizar obstáculos	Permanente
	Plataforma adecuada para gruiста	Permanente
	Ganchos de servicio	Permanente
	Accesos adecuados a las cubiertas	Permanente
	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Guantes de cuero o goma	Ocasional
	Botas de seguridad	Permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente

Mástiles y cables fiadores	Permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

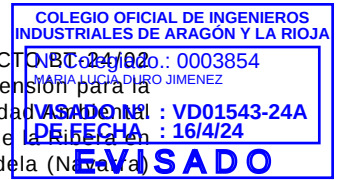
FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
Lesiones y cortes en manos	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
Golpes o cortes con herramientas	
Electrocuciones	
Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO ADOPCION
Apuntalamientos y apeos	Permanente
Pasos o pasarelas	Permanente
Redes verticales	Permanente
Redes horizontales	Frecuente
Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Evitar trabajos superpuestos	Permanente
Bajante de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Gafas de seguridad	Frecuente
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
Mástiles y cables fiadores	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

FASE: INSTALACIONES GENERALES BAJA TENSION	
RIESGOS	
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
	Lesiones y cortes en manos y brazos
	Dermatosis por contacto con materiales

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG01883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNULAVT4L3Z8X verificable en <https://coi.iar.es>

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 143



- Toda la instalación eléctrica llevará incorporada un cuadro de control con sus
diferenciales de protección contra contactos eléctricos indirectos.

4.5.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

GENERAL

[] Código Técnico de la Edificación	RD 314/2006	17-03-2006	M.Vivienda	17-03-2006
[] Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[] Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Modelo de libro de incidencias.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
Corrección de errores.	--	--	--	31-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
Corrección de errores.	--	--	--	06-04-71
(derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)				
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05 09-09-7
Corrección de errores.	--	--	--	0
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	17-10-70
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	--
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	28-11-70
				05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- -- 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

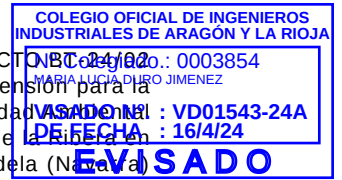
[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
[] Disp. Mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (Transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
[] EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[] Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (Transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[] ITC-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	02-08-02	MI	02-08-02
[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO N.º 24/183
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 146

manutención.				
[] Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
[] Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[] ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
[] ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

4.6.- CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

En cada etapa en concreto del desarrollo del programa establecido en la obra, se fijará la prevención y los medios auxiliares y de Seguridad, a emplear conforme al riesgo que entrañe cada unidad de obra, fijando su dimensión mediante cálculos si procediere, que se reflejará en el libro de incidencias para el conocimiento de las partes.

4.7.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

Periódicamente se impartirán charlas sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo al personal de la obra.

Habrà una reunión mensual del Comité que estará compuesto por el número de personas que marca las Ordenanzas.

Se tendrá presente la obligación de constituir el mismo de acuerdo con el art. 8 de la Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo, ya mencionado.

Tudela, Abril 2024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº de Colección: 0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº: VD01543-24A

FECHA: 16/4/24

REVISADO

PRESUPUESTO

Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)

Promotor:	Mancomunidad de la Ribera
Situación:	Paseo Los Grillos nº 17
Localidad:	Tudela
Provincia:	Navarra

PROYECTO N.º 24/192
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG01883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNULAVT4L3Z8X verificable en <https://coi.iar.es>

CAPÍTULO 02 INSTALACION FOTOVOLTAICA

02.01 Ud VERTEX PANEL TRINA 510WP MONOCRIST DE18M(II)150CEL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG013883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FV5JNJA74L328X verificable en <https://coiliar.e-gestion.es>

02.03	Ud SOLVER STA5 48V CAJA 5 STRING AISLADA SOBRETEN 48V Suministro e instalación de cuadro SOLVER protección DC o equivalente para instalaciones fotovoltaicas aisladas sin monitorización. Protección de 5 string con bases portafusibles y fusibles de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Seccionador 500Vdc 58A. Montado en módulo de doble aislamiento con tapa transparente, 380x285x185mm,IP54. Entradas de series, tierra y salida de interruptor con prensaestopas M16. Con protector contra sobretensiones tipo 2+3 para instalación aislada de 48V. Completo, montado y cableado. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	26,00	68,40	1.778,40
	1		1,00	
		1,00	386,29	386,29
02.04	Ud INVERSOR DE RED HÍBRIDA HUAWEI SUN2000 10KTL M1-HIGT CUR Suministro e instalación de inversor de conexión a red HUAWEI modelo SUN2000-10KTL M1 HIGT CURRENT o equivalente. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de entradas: 3. Número MPPT: 2. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT (modo dos seguidores): 140-980V. Corriente máxima de entrada: 13,5A. Eficiencia: 98,1%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 525X470X147mm. Peso: 17kg. Paquete de comunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación. Incluida también monitorización MONITORIZACION HUAWEI SMART POWER SENSOR DTSU666- HW/YDS60-80. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	2		2,00	
		2,00	2.024,80	4.049,60
02.05	Ud SOLVER CUADRO AC AGRUPACION 2 INVERSORES TRIF 20KW Suministro e instalación de cuadro Solver protección AC para 2 inversores trifásicos de 20kW o equivalente. Armario de polister Claved de dimensiones 500x400x200mm, puerta opaca y montaje a fondo placa. Aparamenta Hager. Automático general 4x80A con poder de corte 10KA y automáticos 4x40A con poder de corte 6KA para protecciones individuales. Diferenciales 4x40A/300mA clase A. Protector de sobretensiones transitorias Tipo 2 Cirprotec. Preparado para cable de entrada hasta 16mm2 y de salida hasta 35mm2. Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	1		1,00	
		1,00	1.280,36	1.280,36
02.06	Ud INSTALACIÓN GENERAL DE CABLEADO Y CANALIZACIONES ELEC. Instalacion eléctrica de conexiones entre elementos realizado con cable unipolar de cobre con aislamiento de 1500 V RV-K, conductor 6 mm2 para paneles, y cable unipolar de aluminio con aislamiento de 1000 V XZ1 (S)para salida inversores y conexión a red, incluida p.p.de canaleta Unex 66 para exterior s/ EN 61537:2007 y elementos y piezas de soporte. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	52		52,00	
		52,00	83,97	4.366,44
02.07	Ud LEVANTADO PLACAS DE INSTALACION TERMICA EXISTENTES Levantado de placas térmicas exteriores del sistema de climatización y sus accesorios, por medios manuales, i/corte o anulación de circuito de fluidos, retirada y traslado de material inservible a pié de carga y p.p. de costes indirectos. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.			
	10		10,00	
		10,00	42,93	429,30

TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION FOTOVOLTAICA..... 21.050,83

CAPÍTULO 03 ILUMINACION

03.01	Ud LUMINARIA DISANO THEMIS R150 4000K CRI 90 24W CLD-D-D Blanco Suministro e instalación de LUMINARIA DISANO THEMIS R150 4000K CRI 90 24W CLD-D-D Blanco nº 22071010- 6841 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	26	26,00	
			26,00	164,46
03.02	Ud LUMINARIA 927 ECHO BILAMPADA LED - ENERGY SAVING 4000K CRI80 38W Suministro e instalación de LUMINARIA 927 ECHO BILAMPADA LED - ENERGY SAVING 4000K CRI80 38W nº164704-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	21	21,00	4.275,96
			21,00	109,36
03.03	Ud LUMINARIA LISET 2.0 HE - INCASO - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD Suministro e instalación de LUMINARIA LUMINARIA LISET 2.0 HE - EMPOTRADO - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD nº 22303401-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	57	57,00	2.296,56
			57,00	356,20
03.04	Ud LUMINARIA LISET 2.0 HE - PLAFON - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD Suministro e instalación de LUMINARIA LUMINARIA LISET 2.0 HE - PLAFON - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD nº 22303403-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	42	42,00	20.303,40
			42,00	332,74
03.05	Ud LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 54W 4000K CRI92 0W CLD Blanco Suministro e instalación de LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 54W 4000K CRI92 0W CLD Blanco nº 22703315-00. Alimentación:220V-240V o equivalente. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	9	9,00	13.975,08
			9,00	344,98
03.06	Ud LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 39W 4000K CRI92 0W CLD Blanco Suministro e instalación de LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 39W 4000K CRI92 0W CLD Blanco nº 22703315-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.	16	16,00	3.104,82

CAPÍTULO 04 CONTROL CLIMATIZACION

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº de Colección: 0003854

INGENIERO: MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº: VD01543-24A

FECHA: 16/4/24

REVISADO

Pág. 155

1) Reglamentación aplicada.				
2) Estado de ejecución de unidades de obra.				
3) Resultados obtenidos (cumplimiento de las normas y especificaciones del proyecto) con información escrita y fotográfica, incidiendo principalmente en los siguientes aspectos: trazado de la red de tuberías, soportes y sujeciones (abrazaderas, perfileras) de la red de tuberías con distancias máximas, ejecución de los aislamientos (secciones, gruesos, empalmes y sellados), equipos de captación (disposiciones, anclajes, etc...), luminarias, equipos de regulación y control, cuadros eléctricos, líneas eléctricas,etc.				
4) Conclusiones.				
5) Seguimiento de las deficiencias observadas en visitas anteriores. Resolución de las mismas. Sobre los materiales utilizados y sobre la ejecución se comprobará la idoneidad tanto del proyecto como de las órdenes de la D.F. así como el cumplimiento del CTE y demás normativa de aplicación. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.				
	2080	2.080,00		
		2.080,00	1,22	2.537,60
TOTAL CAPÍTULO 05 OTROS				6.315,73
TOTAL				137.096,10

PROYECTO: **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSIÓN PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE BARRIOS DEL C/ PASEO DE LOS GRILLOS Nº 17, TUDELA (NAVEA)**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA

CTO. NBT-24/02
Inscripción para la
graduación en el
de la Ingeniería en
la (Nueva)

0003854
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
VD01543-24A
16/4/24

EVISADO

01.01	Ud	UNIDAD SENSORA ROSS		
		Suministro e instalación de unidad sensora de detección de presencia y movimiento, marca ROSS o equivalente, medición de intensidad luminica y de temperatura. Fuente de energía mediante red eléctrica, comunicaciones blue-tooth e indicadores LED. i/elementos de fijación y líneas eléctricas necesarias. Totalmente instalado y conexionado.		
OCA	1,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	40,09
ROSS1	1,000 Ud	Unidad sensora	308,00	308,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	348,10	6,96

01.02	Ud	ADAPTADOR AC/DC 5V/1A		
		Suministro e instalación de adaptador AC/DC 5V/1A, marca ROSS o equivalente, para alimentación de unidades sensoras.		
		Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,100 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	4,01
ROS2	1,000 Ud	ADAPTADOR AC/DC 5V/1A	6,00	6,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	10,00	0,20

01.03	Ud	UNIDAD ACTUADORA ROSS Suministro e instalación de unidad actuadora para control de iluminación DALI o RELÉ, marca ROSS o equivalente, recolección de información e interfaces BLE y RS-485. Fuente de alimentación mediante red eléctrica, comunicaciones bluetooth y RS485 e indicadores LED. i/elementos de fijación, adaptador AC/DC 5V/1A y líneas. Totalmente instalado y conexionado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	1,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	40,09
ROS3	1,000 Ud	UNIDAD ACTUADORA ROSS	398,50	398,50
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	438,60	8,77

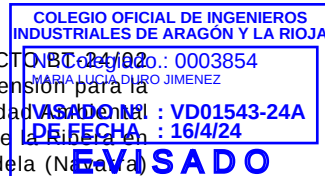
01.04	Ud	FUENTE DE ALIMENTACION DALI		
		Suministro e instalación de fuente de alimentación para unidades sensoras de control de lumianrias con regulación DALI, marca ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,500 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	20,05
ROS4	1,000 Ud	FUENTE DE ALIMENTACION DALI	63,20	63,20
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	83,30	1,67

01.05	Ud	CONTROL REMOTO ROSS Suministro e instalación de control remoto para gestión manual de la iluminación y control de modos de operación, marca ROSS o equivalente. Fuente mediante pilas AAA, comunicaciones bluetooth e indicadores LED. Contiene pilas AAA. Totalmente instalado y conexionado.			
OCA	0,500 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	20,05	
ROSS	1,000 Ud	CONTROL REMOTO ROSS	80,00	80,00	
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	100,10	2,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/102
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 157



01.06	Ud	INTERFACE ETHERNET/RS-485		
		Suministro e instalación de pasarela Ethernet/RS-485 Nport 5230A. Entrada 12-48V DC, marca ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	2,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	80,18
ROS6	1,000 Ud	INTERFACE ETHERNET/RS-485	361,00	361,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	441,20	8,82

TOTAL PARTIDA**450,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

01.07	Ud	LICENCIA MYSQL Y SERVIDOR		
		Suministro e instalación y configuración licencia MYSQL y servidor, marca ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	2,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	80,18
ROS7	1,000 Ud	LICENCIA MYSQL Y SERVIDOR	460,00	460,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	540,20	10,80

TOTAL PARTIDA**550,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.08	Ud	PC DE GESTION		
		Suministro e instalación de PC de sobremesa con ratón y teclado para gestión del sistema integrado ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	2,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	80,18
ROS8	1,000 Ud	PC DE GESTION	509,00	509,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	589,20	11,78

TOTAL PARTIDA**600,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.09	Ud	APLICACION DE GESTION Y DE VISUALIZACION		
		Suministro e instalación de software de gestión y de visualización de elementos y parámetros del sistema integrado ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	4,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	160,36
ROS9	1,000 Ud	APLICACION DE GESTION Y DE VISUALIZACION	1.165,00	1.165,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	1.325,40	26,51

TOTAL PARTIDA**1.351,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.10	Ud	CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA ROSS		
		Configuración y puesta en marcha Sistema ROSS o equivalente.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	4,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	160,36
ROS10	1,000 Ud	CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA ROSS	4.252,00	4.252,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	4.412,40	88,25

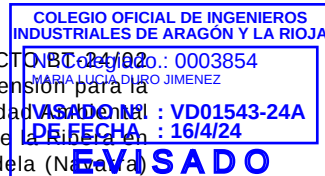
TOTAL PARTIDA**4.500,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 0003854
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)
Pág. 160



		22071010-6841 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,500 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	20,05
D7100045076	1,000 Ud	DISANO THEMIS R150	130,20	130,20
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	133,20	7,99
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	161,20	3,22

TOTAL PARTIDA **164,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02		Ud LUMINARIA 927 ECHO BILAMPADA LED - ENERGY SAVING 4000K CRI80 38W Suministro e instalación de LUMINARIA 927 ECHO BILAMPADA LED - ENERGY SAVING 4000K CRI80 38W nº164704-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0302001	1,000 Ud	LUMINARIA 927 ECHO BILAMPADA LED - ENERGY SAVING	88,00	88,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	107,20	2,14

TOTAL PARTIDA **109,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.03		Ud LUMINARIA LISET 2.0 HE - INCASO - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD Suministro e instalación de LUMINARIA LUMINARIA LISET 2.0 HE - EMPOTRADO - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD nº 22303401-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexonado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0303001	1,000 UD	LUM LISET 2.0 HE EMPOTRADO	330,00	330,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	349,20	6,98

TOTAL PARTIDA **356,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

03.04		Ud LUMINARIA LISET 2.0 HE - PLAFON - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD Suministro e instalación de LUMINARIA LUMINARIA LISET 2.0 HE - PLAFON - UGR<lt>19 4000K CRI80 26W CLD nº 22303403-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C03004001	1,000 Ud	LUM LISET 2.0 HE PLAFON Nº 22303403-00	307,00	307,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	326,20	6,52

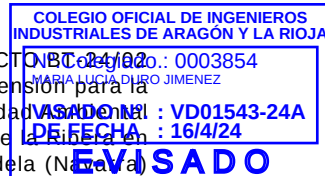
TOTAL PARTIDA **332,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.05		Ud LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 54W 4000K CRI92 0W CLD Bianco Suministro e instalación de LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 54W 4000K CRI92 0W CLD Bianco nº 22703315-00. Alimentación:220V-240V o equivalente. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas. Totalmente instalado y conexonado. Incluso costes indirectos y medios auxiliares.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0300501	1,000 Ud	VISION 2.0 BIG L 54 W Nº 2270331500	319,00	319,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO Nº 24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 161

%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	338,20	6,76
-----	----------	-------------------	--------	------

TOTAL PARTIDA **344,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.06	Ud	LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 39W 4000K CRI92 0W CLD Bianco		
		Suministro e instalación de LUMINARIA VISION 2.0 BIG L 39W 4000K CRI92 0W CLD Bianco nº 22703315-00 o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0300501B	1,000 Ud	VISION 2.0 BIG L 54 W Nº 2270331500	306,00	306,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	325,20	6,50

TOTAL PARTIDA **331,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.07	Ud	LUMINARIA ECO LEX 2 DISANO 14W 4K CLD		
		Suministro e instalación de LUMINARIA DISANO ECO LEX 2 14W 4000K CLD o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0300701	1,000 Ud	LUMINARIA ECO LEX 2 DISANO 14 W	34,00	34,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	53,20	1,06

TOTAL PARTIDA **54,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

03.08	Ud	LUMINARIA ECO LEX 3 DISANO 21W 4K CLD		
		Suministro e instalación de LUMINARIA DISANO ECO LEX 3 21W 4000K CLD o equivalente. Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0300702	1,000 Ud	LUMINARIA ECO LEX 3 DISANO 21 W	36,50	36,50
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	55,70	1,11

TOTAL PARTIDA **56,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.09	Ud	LUMINARIA SWING LED 9W CLD CELL		
		Suministro e instalación de LUMINARIA DISANO SWING LED 9W CLD CELL o equivalente . Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas.		
		Totalmente instalado y conexionado.		
		Incluso costes indirectos y medios auxiliares		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0300901	1,000 Ud	LUM DISANO SWING LED 9W	14,50	14,50
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	33,70	0,67

TOTAL PARTIDA **34,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.10	Ud	LUMINARIA DISANO PASTILLA 100-240V 4K CRI80 24W CLD BLANCO		
		Suministro e instalación de LUMINARIA DISANO PASTILLA 100-240V 4K CRI80 24W CLD BLANCO o equivalente.		
		Alimentación:220V-240V. Equipo regulable DALI incluido. Incluso accesorios, pequeño material, mano de obra de instalación, sustitución, conexión y retirada de luminaria existente y pruebas.		

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad
en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

NO. 0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº: VD01543-24A

FECHA: 16/4/24

VISADO

Pág. 162

		Totalmente instalado y conexonado.		
OCA	0,400 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	16,04
C0301001	1,000 Ud	LUM PASTILLA 100-240V N°22042515-00 24W	44,00	44,00
D9999999998	1,000 Ud	ECOTASA -	3,00	3,00
D%N00020600	6,000 %	Gastos generales	3,00	0,18
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	63,20	1,26

TOTAL PARTIDA 64,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
03.11

Ud INSTALACION LINEA BUS DALI Y ADECUACION CONEXIONES LUMINARIAS

Instalación general de sistema de control bus DALI con manguera 2x1,5 mm2 cu rz1-k (as) 0,6/1 kv, en número necesario según los requerimientos del fabricante del sistema de control. se incluye cableado de datos mediante cable de red cat5-stp entre el cuadro de control y el rack de comunicaciones. Adecuación de los circuitos de conexión existentes que discurrirán , si es posible, por bandeja o canaleta, tubo empotrado o bajo tubo rígido de pvc en los trayectos necesarios nuevos, el tubo será de pvc, rígido y de 20 mm de diámetro. En ambas canalizaciones estará incluida p.p de grapas/bridas, piezas de conexión, así como las piezas necesarias para su correcta instalación y puesta en servicio.

Totalmente instalado y conexonado.

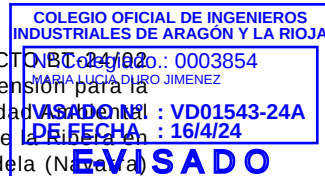
OCA	32,000 H	Cuadrilla J-Instaladores (O1+AY+1/2PO)	40,09	1.282,88
U30JW125	100,000 MI	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,17	117,00
U30JA115	200,000 MI	Conductor Rz1-K 0,6/1kv 2x1,5 (Cu)	1,53	306,00
U30JW058	125,000 ML	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0,85	106,25
CAUTP5E	30,000 MI	Cable UTP categoría 5e	0,31	9,30
PAL1	50,000 Ud	Ayuda albañilería	4,30	215,00
%MA	2,000 Ud	Medios auxiliares	2.036,40	40,73

TOTAL PARTIDA 2.077,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO: 24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad en la sede de la Mancomunidad de la Ribera
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)



Pág. 163

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	CONTROL PRESENCIA	36.211,22	26,41
2	INSTALACION FOTOVOLTAICA	21.050,83	15,35
3	ILUMINACION	61.648,24	44,97
4	CONTROL CLIMATIZACION	11.870,08	8,66
5	OTROS.....	6.315,73	4,61
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		137.096,10	
15,00 % GG + BI.....		20.564,42	
21,00 % I.V.A.		33.108,71	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		190.769,23	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

Tudela, Abril de 2024



Fdo: María Lucía Duro Jiménez
Ingeniera Industrial
Colegiado nº 3854
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

INGENIERIA L.DURO
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
Teléfono 666.82.95.97
ingenieria.lduro@gmail.com

PROYECTO BT-24/162
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17, Tudela (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

NO. REGISTRO: 0003854

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ

VISADO Nº: VD01543-24A

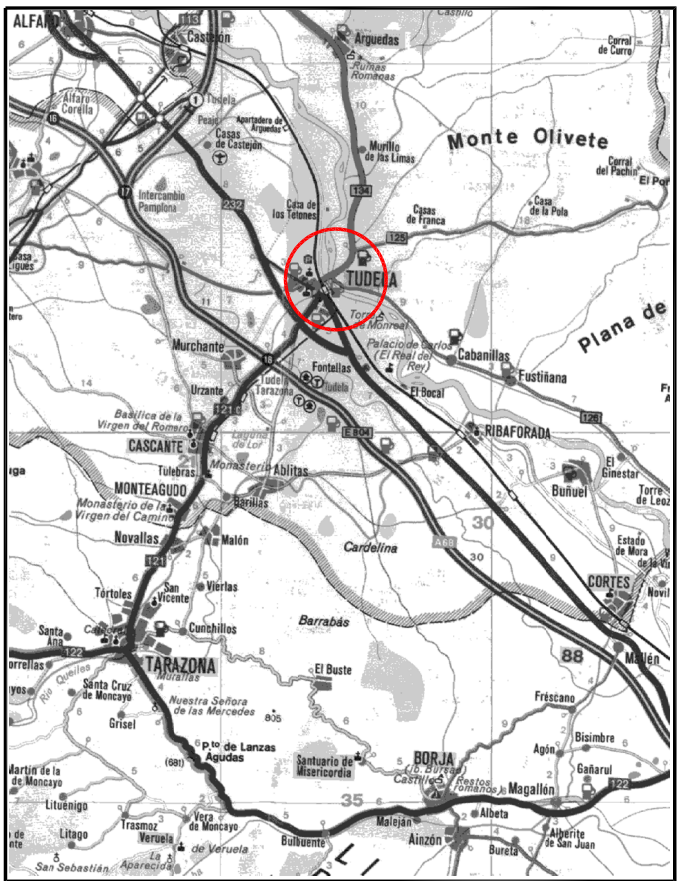
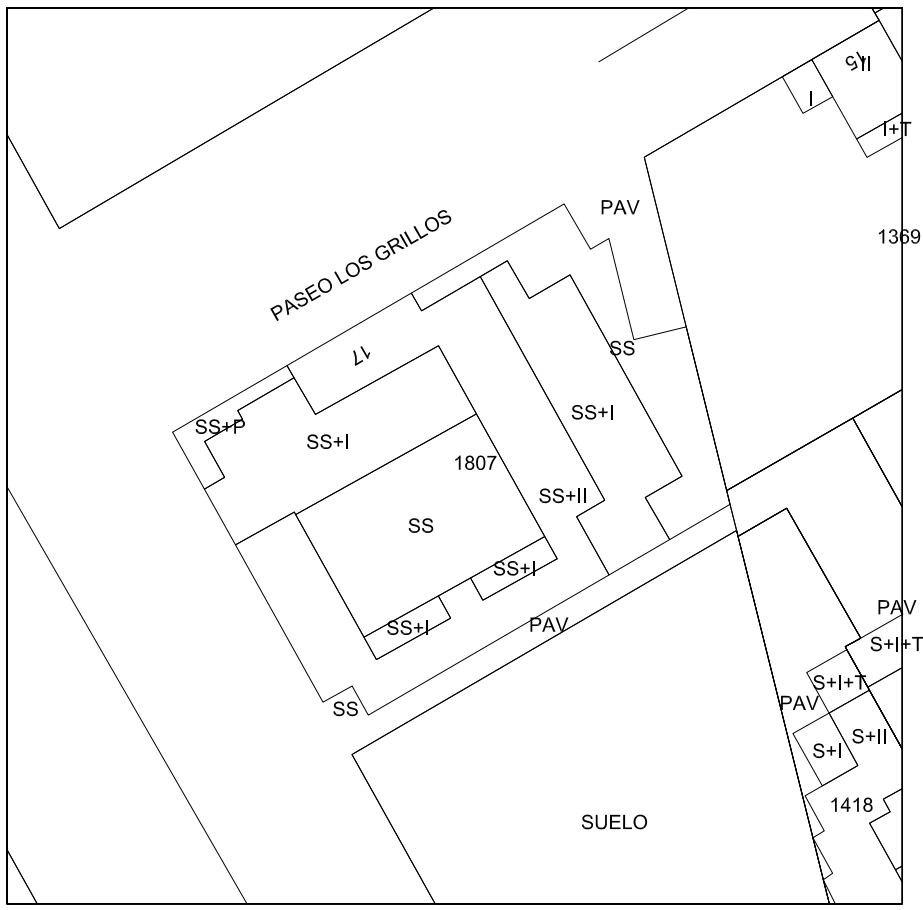
FECHA: 16/4/24

REVISADO

PLANOS

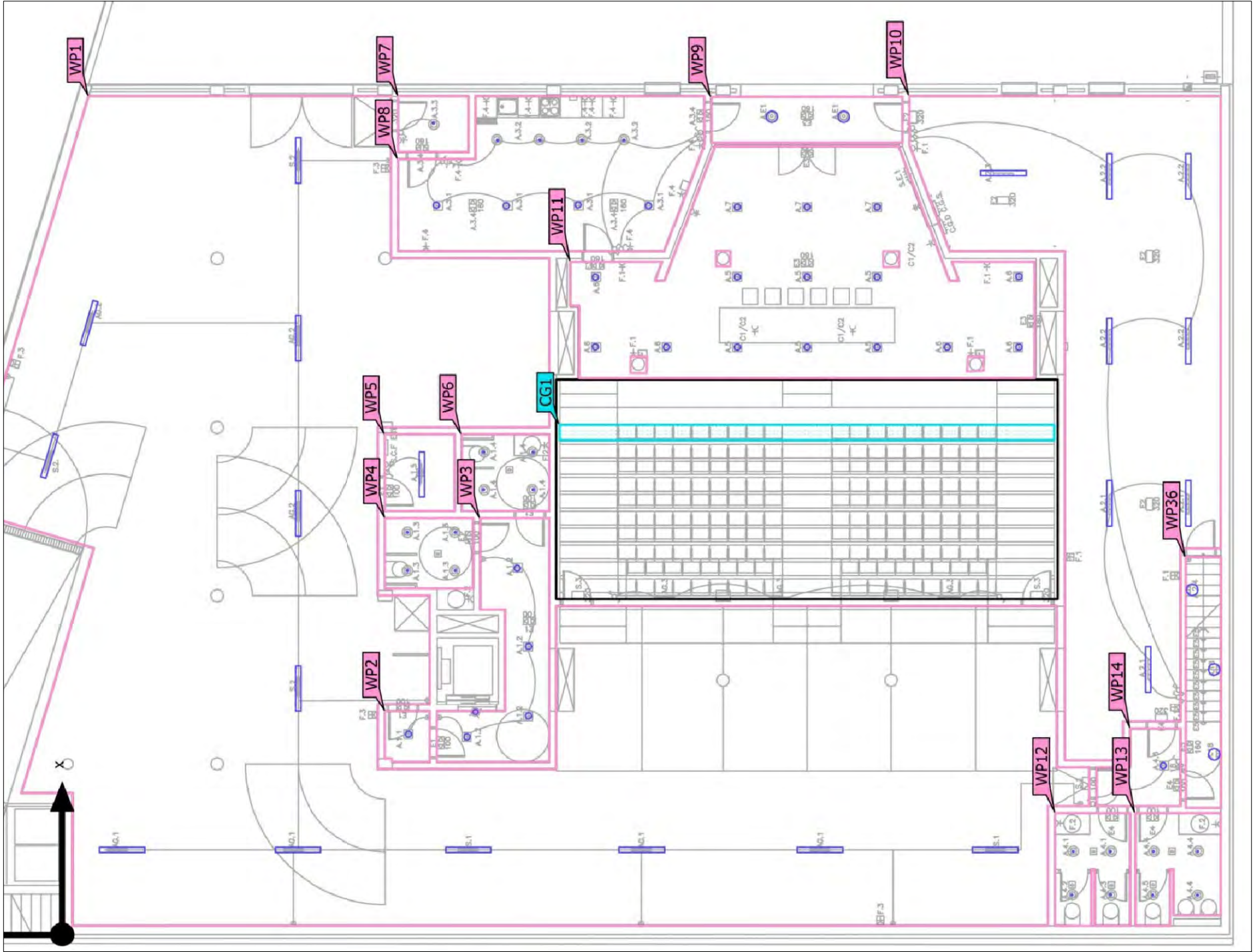
Instalación de Electricidad de Baja Tensión para la
Mejora de la Sostenibilidad Ambiental en la sede de la
Mancomunidad de la Ribera en
C/ Paseo de los Grillos nº 17
Tudela (Navarra)

Promotor:	Mancomunidad de la Ribera
Situación:	Paseo Los Grillos nº 17
Localidad:	Tudela
Provincia:	Navarra



Localidad:		TUDELA - NAVARRA -	
Promotor:		MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA	
Plano:		SITUACION	Esc: SE
			Nº: 01
Ref:	RT-24/02	Fecha:	ABR-2024
		Mod:	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG01883-24 y VISADO electrónico VD01543-24A de 16/04/2024. CSV = FVSJNULAVT4L3Z8X verificable en <https://coiilar.e-gestion.es>

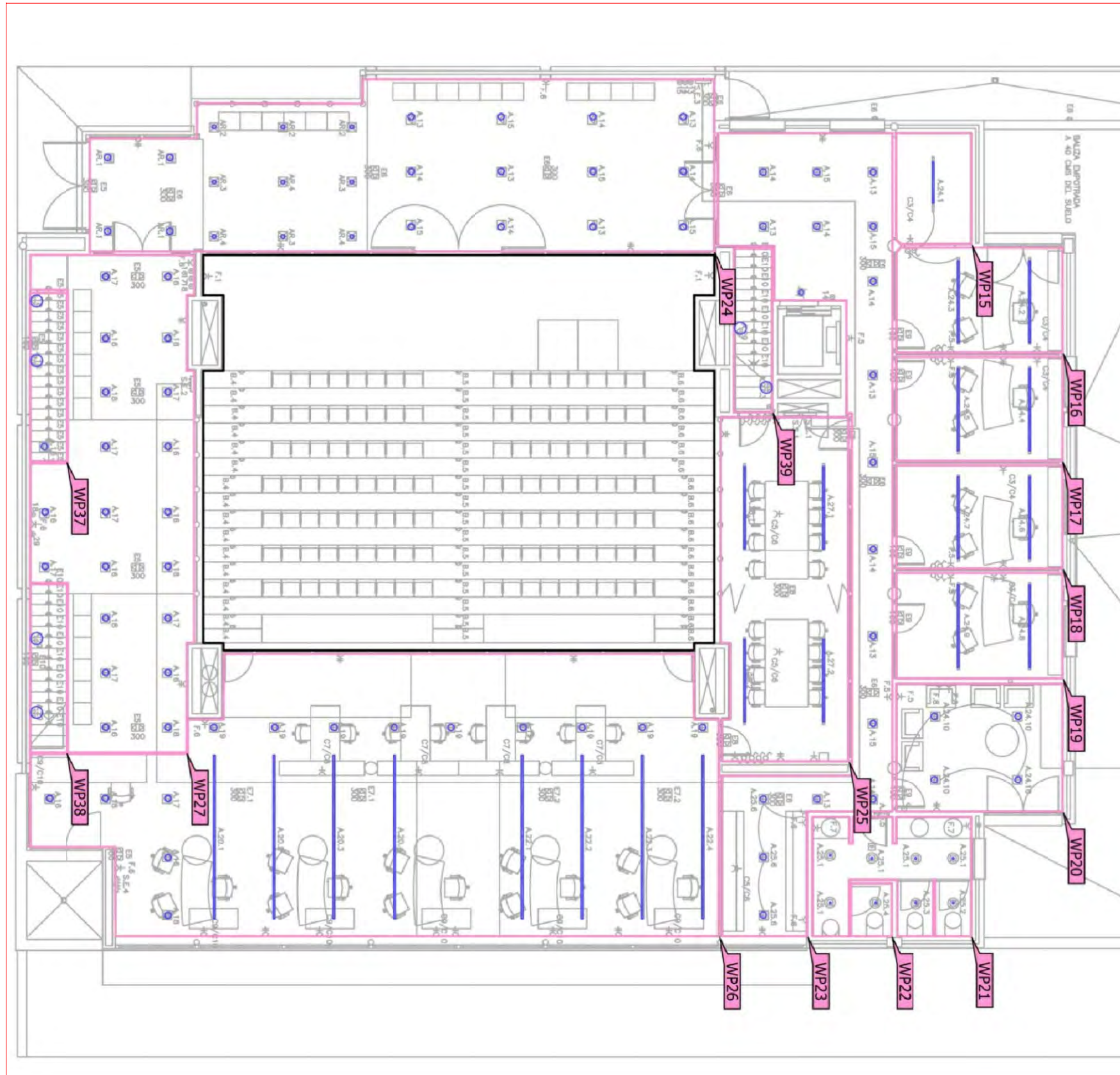


Proyecto: INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN C/ PASEO DE LOS GRILLOS Nº 17

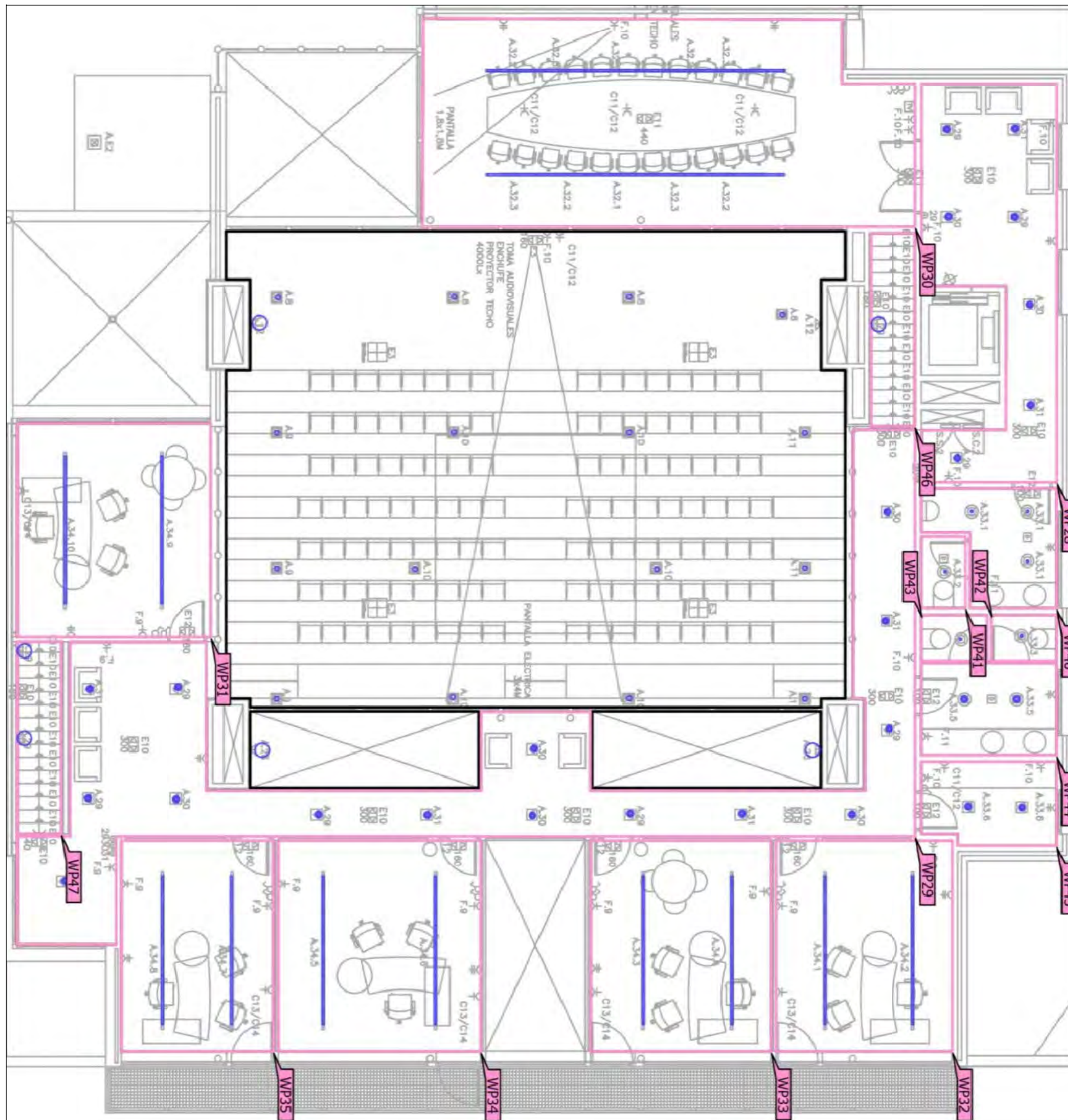
Ingeniería L. DURO
Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº: 3854

Localidad:	TUDELA - NAVARRA -		
Promotor:	MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA		
Plano:	ILUMINACION PLANTA SOTANO	Esc:	SE
Ref:		Nº:	02
Mod:	ABR-2024	Fecha:	ABR-2024

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

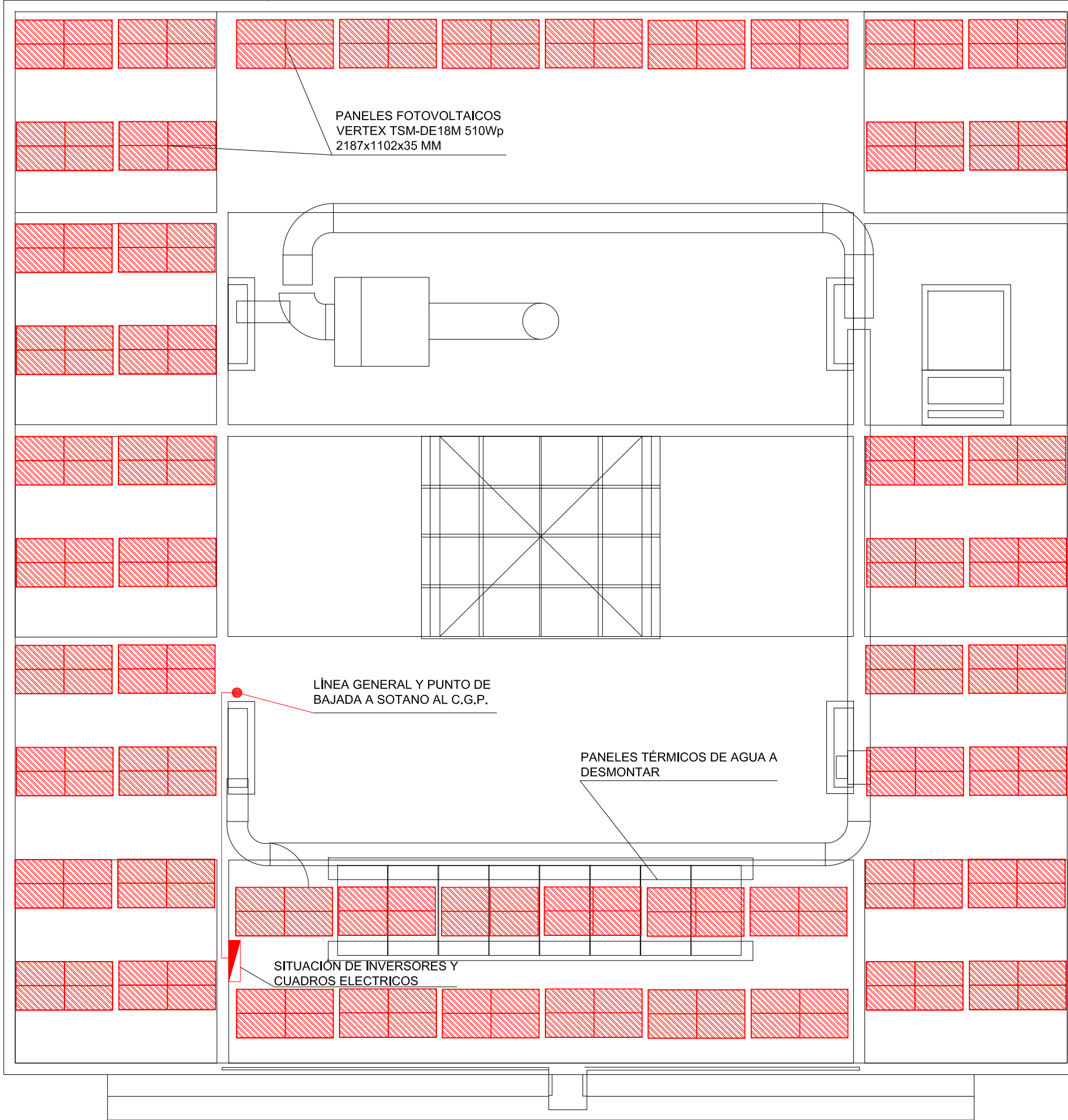


 Ingeniería L. DURO Fdo: M^a LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COILIAR Nº : 3854	Localidad: TUDELA - NAVARRA -		
	Promotor: MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA		
	Plano: ILUMINACION PLANTA BAJA		Esc: SE
			Nº : 03
Ref: BT-24/02	Fecha: ABR-2024	Mod:	



Proyecto:		INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN C/ PASEO DE LOS GRILLOS Nº 17	
Ingeniería L. DURO		Localidad: TUDELA - NAVARRA -	
Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ Ingeniera Industrial COIAR Nº: 3854		Promotor: MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA	
Ref: BT-24/02		Plano: ILUMINACION PLANTA PRIMERA	
Fecha: ABR-2024		Esc: SE	
Mod: 04		Nº: 04	

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



Proyecto: INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN C/ PASEO DE LOS GRILLOS Nº 17

Fdo: Mª LUCIA DURO JIMENEZ
Ingeniera Industrial
COIAR
Nº : 3854

Localidad: TUDELA - NAVARRA -

Promotor: MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA

Plano: INSTALACION FOTOVOLTAICA PLANTA CUBIERTA

Esc: SE

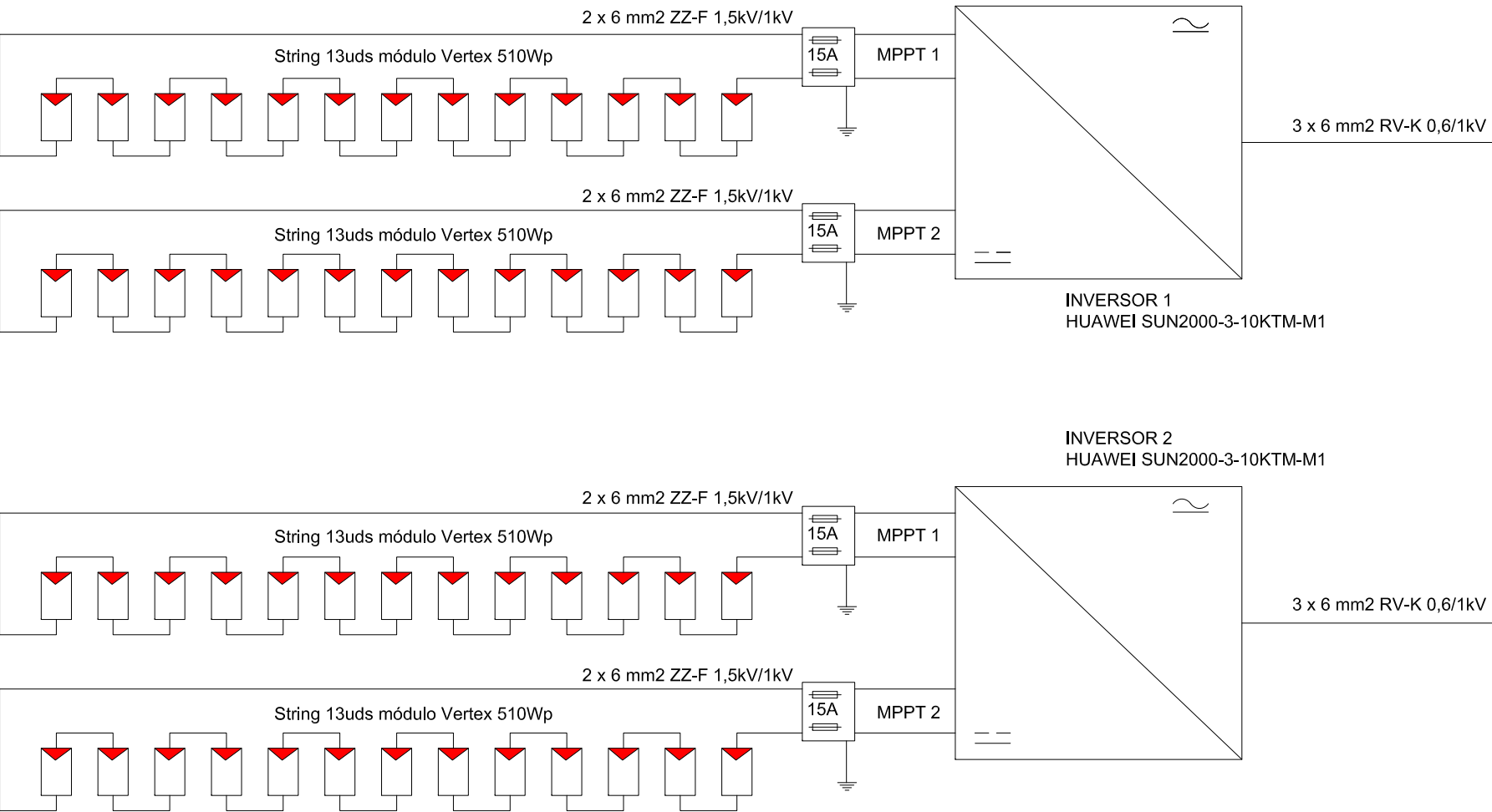
Nº: 05

Ref: BT-24/02

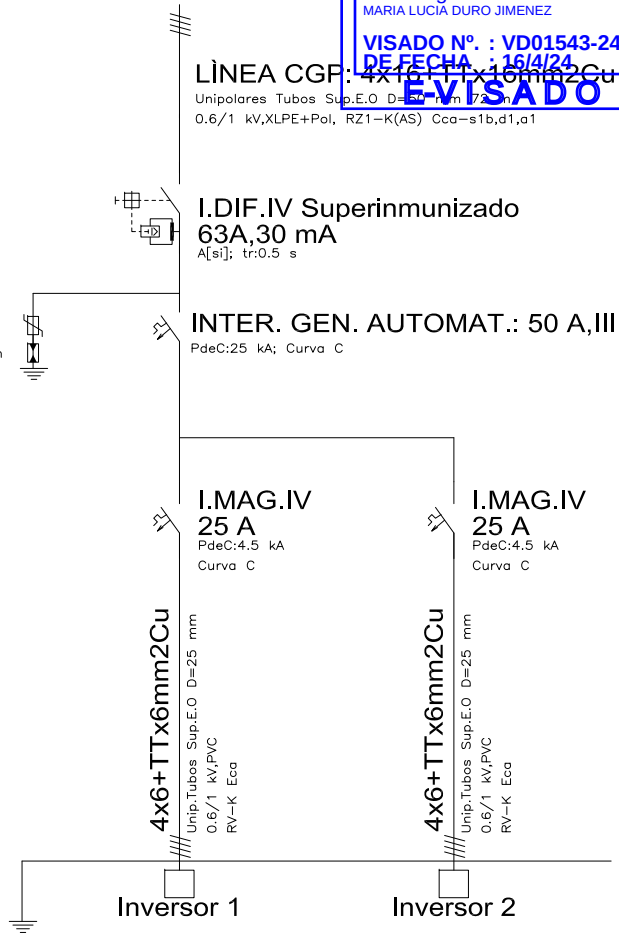
Fecha: ABR-2024

Mod:

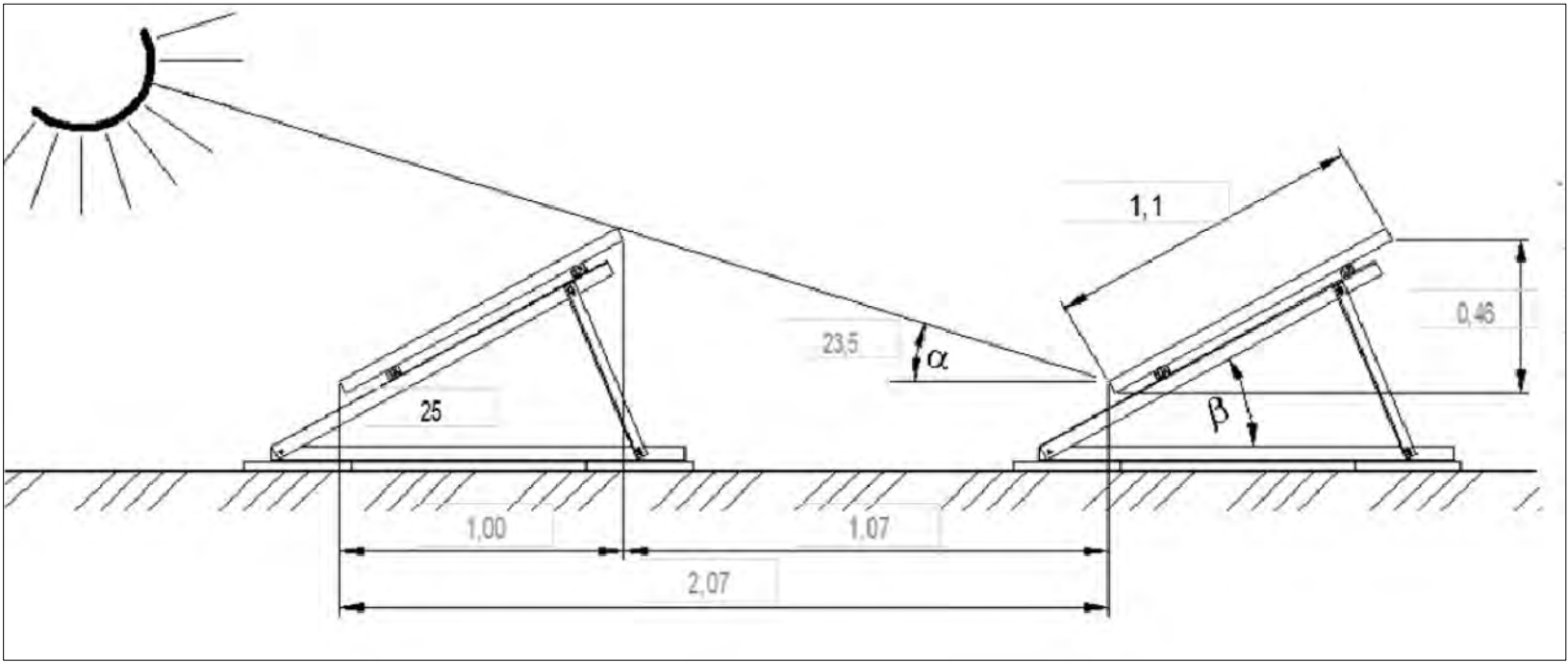
MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com



DISTRIBUCIÓN Y CABLEADO



PROTECCIÓN SALIDA



DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Proyecto:	INSTALACION DE ELECTRICIDAD DE BAJA TENSION PARA LA MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SEDE DE LA MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA EN C/ PASEO DE LOS GRILLOS Nº 17		
Localidad:	TUDELA - NAVARRA -		
Promotor:	MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA		
Plano:	INSTALACION FOTOVOLTAICA ESQUEMAS Y PROTECCIONES	Esc:	SE
Nº:	06		
Ref:	BT-24/02	Fecha:	ABR-2024
Mod:			

MARIA LUCIA DURO JIMENEZ Telf: 666 829597 e.mail: ingenieria.lduro@gmail.com

Documento bajo custodia en Sede Electrónica

MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA

VD01543-24A_2024_4_16_32_33369_FIRMADO

Puede acceder a este documento en formato PDF - PAdES y comprobar su autenticidad en la Sede Electrónica usando el código CSV siguiente:



URL (dirección en Internet) de la Sede Electrónica: <https://mancoribera.sedipualba.es/>

Código Seguro de Verificación (CSV): FKCA AAJM HXC4 AV4Q 4X4A

En dicha dirección puede obtener más información técnica sobre el proceso de firma, así como descargar las firmas y sellos en formato XAdES correspondientes.

Resumen de firmas y/o sellos electrónicos de este documento

Huella del documento para el firmante	Texto de la firma	Datos adicionales de la firma
	MARIA LUCIA DURO JIMENEZ	Firma electrónica avanzada - DIRECCION GENERAL DE LA POLICIA - 12/04/2024 13:10 (según el firmante) MARIA LUCIA DURO JIMENEZ
	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA	Firma electrónica avanzada - AC CAMERFIRMA S.A. - 16/04/2024 13:32 (según el firmante) COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA Representante: SALVADOR GALVE MARTIN
	Registrado el 17/04/2024 a las 11:09 Nº de entrada 1231 / 2024	Sello electrónico - 17/04/2024 11:09 Sede Electrónica MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA