



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
CONTRATO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA: SI NO
TRAMITACIÓN EXPEDIENTE:
Ordinaria Urgente Emergencia Anticipada
TIPO PROCEDIMIENTO:
Abierto Abierto simplificado Abierto simplificado abreviado
RECURSO ESPECIAL: SI NO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Expte. nº 00116-2020

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 1
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza **unizar.es**

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Contenido

PLIEGO PARA CONTRATO MIXTO DE SUMINISTRO Y SERVICIOS NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE 4 INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.....1

1.	OBJETO DEL CONTRATO	4
2.	CODIFICACIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO	4
3.	ANTECEDENTES	4
4.	OBJETO DEL PROYECTO A REDACTAR	4
5.	JUSTIFICACIÓN.....	5
6.	DIMENSIONADO MÍNIMO DE LA INSTALACIÓN.....	5
7.	CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES.....	9
8.	SISTEMAS MONITORIZACIÓN	18
9.	PRESUPUESTO MÁXIMO	19
10.	REQUISITOS EMPRESA ADJUDICATARIA	19
11.	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE OFERTAS Y ADJUDICACIÓN 20	
12.	PLAZOS DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN DEL CONTRATO	20
13.	SEGURIDAD Y SALUD	21
14.	CONTROL DE CALIDAD.....	21
15.	GARANTÍA.....	21
16.	PLAN DE PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD	22
17.	MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN.....	22

ANEXO Nº1.CONDICIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

A.	OBJETO.....	24
B.	ALCANCE DEL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN.....	24
C.	MANTENIMIENTOS OFICIALES:.....	24
D.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	25
E.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	27
F.	GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	28
G.	MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES	28

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 2
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ANEXO Nº 2: ESTUDIO INST. FOTOVOLTAICA (PVsys)	29
ANEJO Nº 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	30
ANEJO Nº 4: PLANOS DE CUBIERTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	31
ANEJO Nº 5: PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS Y PLANOS UNIFILARES PARA LA CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	32



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 3
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas (desde ahora PPT) es establecer las condiciones técnicas y económicas por las cuales se regirá el **contrato mixto de suministro y servicios para realizar: proyecto técnico y estudio de seguridad y salud, dirección de la instalación y coordinación de seguridad y salud, suministro, montaje, instalación, mantenimiento y gestión para la implantación de 4 instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en la Universidad de Zaragoza.**

2. CODIFICACIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

El contrato mixto de suministro y servicios recogido en el presente PPT, corresponde con los siguientes códigos CPV de la Comisión Europea:

- 71221000-3 Asistencia técnica para la elaboración de Proyectos y direcciones de obra
- 45261215-4 Revestimiento de cubiertas con placas solares
- 09330000-1 Energía solar
- 09331000-8 Placas solares
- 09331200-0 Módulos solares fotovoltaicos
- 09332000-5 Instalación solar
- 45300000-0 Trabajos de instalación en edificios
- 45310000-3 Trabajos de instalación eléctrica
- 45311000-0 Trabajos de instalación de cableado y accesorios eléctricos
- 45311100-1 Trabajos de cableado eléctrico
- 45317000-2 Otros trabajos de instalación eléctrica

3. ANTECEDENTES

La Universidad de Zaragoza desarrolla este pliego siguiendo el plan de acción ante la agenda 2030 redactado por el vicerrectorado de prospectiva, sostenibilidad e infraestructuras en el que se propone la generación de energía solar fotovoltaica a través de la integración en la cubierta de varios edificios en los campus de Zaragoza, Huesca y Teruel de un conjunto de paneles solares fotovoltaicos.

El desarrollo de este plan contempla la generación de energía solar fotovoltaica, por ello, el presente PPT contempla la instalación de 264 kWp como mínimo destinada al autoconsumo procedente de fuentes renovables, en 4 edificios universitarios en las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel.

4. OBJETO DEL PROYECTO A REDACTAR

El presente PPT contempla describir, medir y valorar con amplitud suficiente las instalaciones que debe recoger el proyecto a redactar, de forma que sea suficiente para su contratación y correcta ejecución.

Igualmente, el presente pliego servirá de base para su licitación y posterior ejecución de las instalaciones en él contempladas. También tiene por objeto el presente, y de forma especial, definir las características técnicas, las condiciones generales y normas que deberán ser observadas en la ejecución de las instalaciones eléctricas en Baja Tensión a realizar de acuerdo con lo especificado en la normativa de aplicación y del vigente REBT, y demás normativa de obligado cumplimiento, de forma que pueda ponerse un funcionamiento con las debidas garantías de seguridad y sea autorizada por los Organismos competentes.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 4
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5. JUSTIFICACION

La Universidad de Zaragoza pretende impulsar el ahorro y la eficiencia energética, así como, la accesibilidad y utilización de las energías renovables, en concreto la energía solar fotovoltaica para producir un autoconsumo eléctrico de los edificios universitarios reduciendo esta forma la huella de carbono de la universidad. Todo esto forma parte del compromiso alcanzado en la Universidad de Zaragoza en materia del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS).

Por lo anteriormente expuesto queda justificada la ejecución de las actividades que se describen en el presente PPT.

6. DIMENSIONADO MÍNIMO DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se describe el dimensionamiento orientativo realizado en los diferentes edificios de la Universidad de Zaragoza con el objetivo es establecer la potencia mínima a instalar en cada emplazamiento, indicando la zona de colocación de los paneles en las cubiertas definidas.

Para estos cálculos se ha seleccionado un panel comercial de 1625x994x35 mm con potencia de 340 Wp, inclinación de 18º y orientación 0º. Estos cálculos corresponden al dimensionamiento mínimo que deben tener las instalaciones fotovoltaicas de la Universidad de Zaragoza reguladas en el presente pliego. Estos valores se desglosan a continuación.

Tabla 1. Dimensionamiento mínimo de las instalaciones de la Universidad de Zaragoza

	Nº PANELES (aprox)	POTENCIA NOMINAL MÍNIMA(kWp)	Estimación de ENERGÍA GENERADA anualmente (kWh)
EDIFICIO BETANCOURT	256	87	134.900
FACULTAD DE EDUCACIÓN	300	102	171.300
POLITÉCNICA DE TERUEL	80	27,2	44.020
POLITÉCNICA DE HUESCA	140	47,6	80.670
Total	776	264	430.890

* El número de paneles variará según la elección del panel que se realice.

* La potencia indicada, será la potencia mínima exigida por instalación, pudiendo adaptarse a una potencia superior según características de paneles e inversor.

6.1. Edificio Betancourt (Zaragoza)

El edificio Betancourt se encuentra ubicado en el Campus Río Ebro de la universidad, en la localidad de Zaragoza. La cubierta del edificio es una cubierta plana, con acabado de grava.

La disposición de los paneles se propone en la cubierta sur del edificio. En la siguiente imagen se muestra un croquis de sombras de la cubierta.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 5
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

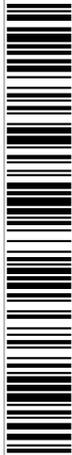
Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

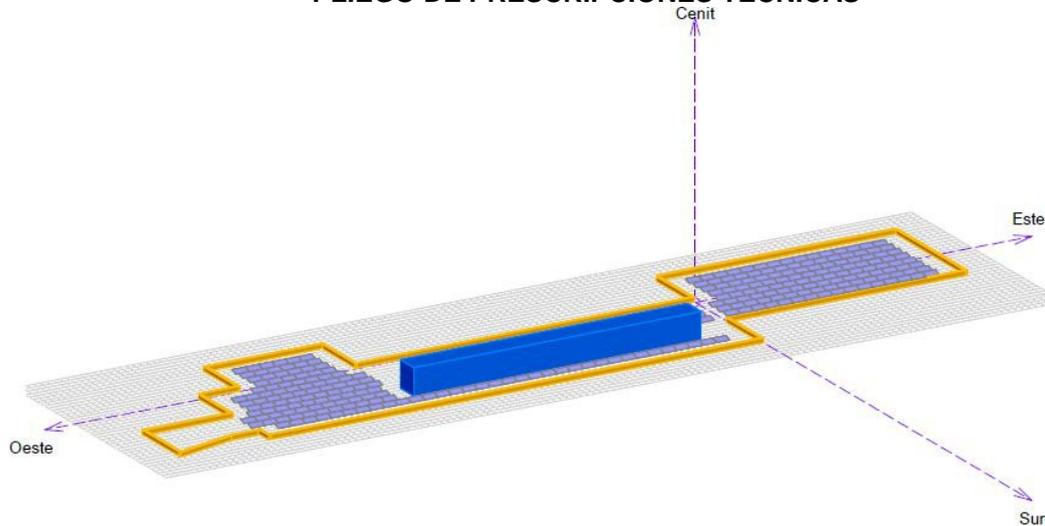


Figura 1. Cubierta de colocación de paneles en la cubierta sur edificio Betancourt



Figura 2. Ortofoto con descripción de la zona de ubicación de los paneles.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 6
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.2. Edificio Facultad de Educación (Zaragoza)

El edificio de la Facultad de Educación se encuentra ubicado en el campus de plaza San Francisco de la universidad, en la localidad de Zaragoza. La cubierta del edificio presenta una cubierta plana, con acabado tipo "losa filtrón", en la que se estima la colocación de 256 paneles.

La disposición de los paneles se propone en la totalidad de la cubierta disponible del edificio. En la siguiente imagen se muestra un croquis de la localización.



Figura 3. Ortofoto con descripción de la zona de ubicación de los paneles.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 7
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

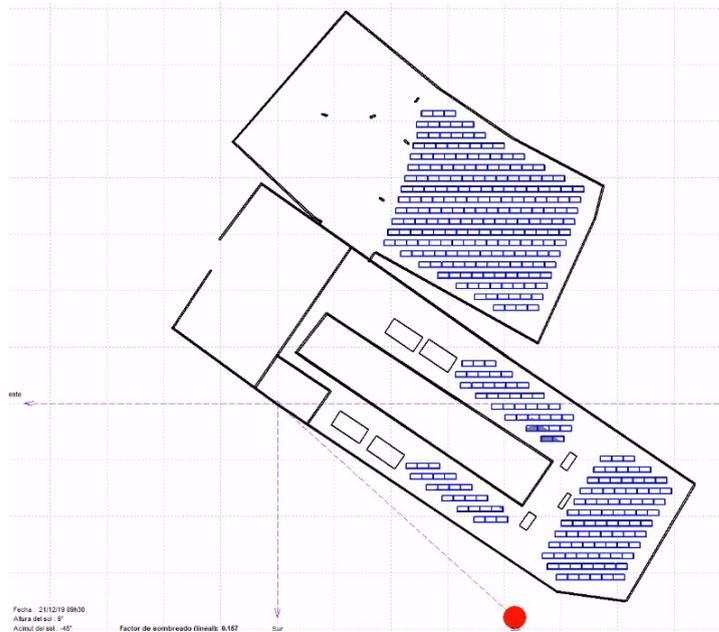


Figura 4. Colocación de paneles en la cubierta del edificio de la Facultad de Educación

En esta cubierta la disposición de los paneles debe ser la adecuada para su orientación a sur.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 8
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.3. Escuela Politécnica Superior de Teruel (Teruel)

El edificio de la Escuela Politécnica Superior se encuentra ubicado en el campus de Teruel de la universidad. En la cubierta plana con acabado de grava que tiene este edificio, se ha estimado la colocación de 80 paneles dispuestos de la siguiente forma:

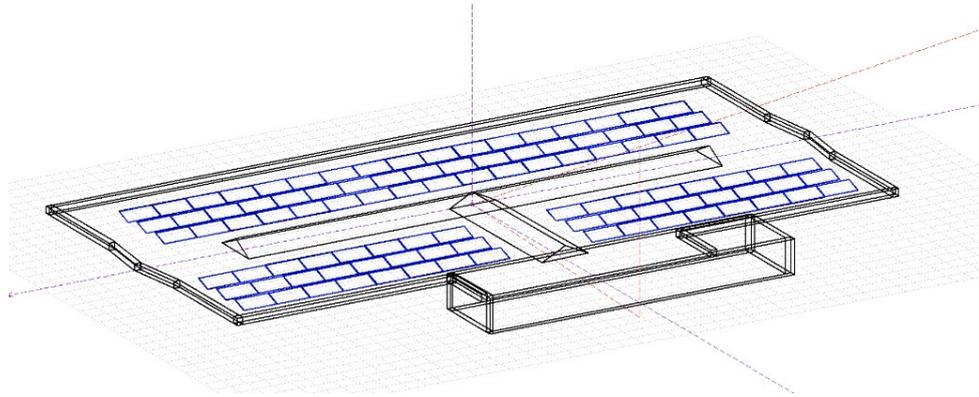


Figura 5. Colocación de paneles en la cubierta del edificio de la escuela politécnica de Teruel.



Figura 6. Ortofoto con descripción de la zona de ubicación de los paneles.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 9
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.4. Escuela Politécnica Superior de Huesca (Huesca)

El edificio de la Escuela Politécnica de Huesca se encuentra ubicado en la entrada de la ciudad de Huesca, en este caso los paneles se colocarán sobre el terreno en vez de la cubierta, pudiendo optar por la colocación más óptima.

Debido a la colocación de los paneles sobre terreno vegetal, se deberá de adecuar la zona de apoyo de los soportes para asegurar la correcta sujeción y agarre de la instalación ante cualquier inclemencia meteorológica y garantizando el correcto desagüe de la zona en los momentos de lluvia.

Además, en esta ubicación para garantizar la correcta seguridad de la instalación se deberá colocar un vallado perimetral que garantice la no intromisión de personas ajenas a la instalación.



Figura 7. Ortofoto con descripción de la zona de ubicación de los paneles.

7. CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS INSTALACIONES.

En el presente capítulo se describen las características principales que deberán de cumplir la totalidad de las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico que regula el presente pliego. Junto a estas características se deberán de cumplir todas las exigencias de la normativa vigente.

7.1. Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación.

Por tener como objeto de la instalación, la generación de energía para autoconsumo sin excedentes, se producirá alimentación simultánea desde la red de distribución pública en paralelo al autoconsumo. En ningún momento podrá verse energía eléctrica a la red de distribución, por ello la instalación deberá integrar un equipo que garantice un control de vertido cero.

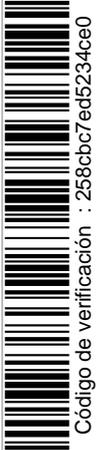
Las tensiones nominales que estarán presentes en la instalación estarán comprendidas entre los valores de tensiones usuales del REBT en vigor.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 10
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.2. Características de la instalación. Tipo de instalación.

El sistema fotovoltaico de conexión a red la eléctrica se compone de dos partes fundamentales: un campo fotovoltaico, o zona de captación, donde se recoge y transforma la energía procedente de radiación solar en electricidad, y la otra parte de enlace, que se encarga de acondicionar e inyectar en la red interior del edificio donde se encuentra ubicada.

El campo solar o fotovoltaico produce energía eléctrica en corriente continua (CC) mediante módulos fotovoltaicos interconectados, que gracias a un inversor transforma la corriente continua (CC) en corriente alterna (CA) con las características de frecuencia e intensidad adecuadas el REBT.

Para medir la potencia generada, se deberá instalar un equipo de monitorización por instalación (ver cláusula 8 del presente pliego).

La instalación se conecta a la red eléctrica interior de cada edificio sobre el cuadro general de baja tensión de este. La localización de estos cuadros se encuentra indicada en los anexos.

Experiencias contrastadas, demuestran que para obtener una producción máxima compensando las pérdidas diversas del sistema fotovoltaico, así como bajas potencias en horas punta del día, la potencia pico del conjunto de los módulos fotovoltaicos ha de ser del orden de un 10% a la potencia nominal del inversor.

7.3. Módulo fotovoltaico:

El módulo fotovoltaico a instalar ha de tener una eficiencia superior al 17.5% con una tolerancia positiva, (esta información estará recogida en las hojas de datos y placas características según la norma UNE-EN 50380) y deberá contar de una potencia pico aproximada de 400Wp¹

7.4. Orientación de los paneles.

Se trata de la instalación de un campo solar fotovoltaico, con orientación fija por cada uno de los 4 edificios, como se recoge en la cláusula 7 del presente PPT. La disposición orientativa prevista es en todos los casos de 0º a sur.

Se trata de conseguir que, en una instalación fija, el ángulo que permita dentro de lo posible, la mayor producción de electricidad al cabo del año y que sea viable en función de las cargas de viento que pudiesen influir sobre la instalación.

En el anexo 2, se han incluido los cálculos realizado a través de la herramienta PVsyst para justificar la producción FV mínima de cada una de las instalaciones, ya recogida en la clausula 4 del presente PPT.

Los paneles se instalarán aprovechando al máximo las cubiertas de los edificios (colocando los paneles en horizontal o vertical) y con la mejor configuración serie/paralelo posible para una mayor producción de potencia, teniendo en cuenta las sombras generadas por los propios paneles, los parapetos y los obstáculos varios que se encuentren en las cubiertas.

7.5. Soporte de paneles. Estructura y anclaje.

Uno de los elementos importantes en una instalación fotovoltaica para asegurar un perfecto aprovechamiento de la radiación solar, es la estructura soporte, encargada de sustentar los módulos solares y formar el propio panel, dándole la inclinación más adecuada en cada caso, para que los módulos reciban la mayor radiación, consiguiendo un aumento en su eficacia.

Cabe destacar que hay dos tipos de superficie sobre los que colocar la estructura:

¹ No se admitirán paneles con potencias inferiores a 340Wp



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- **Estructura sobre cubierta plana:** Las estructuras portantes de los paneles deberán componer un sistema de sujeción no intrusivo en la cubierta, que garantice la correcta sujeción a través de un sistema de lastrado. Las estructuras de sujeción serán del tipo "FlatFix Fusion" o similar, que se tratan de estructuras modulares de sujeción que permiten su escalabilidad.

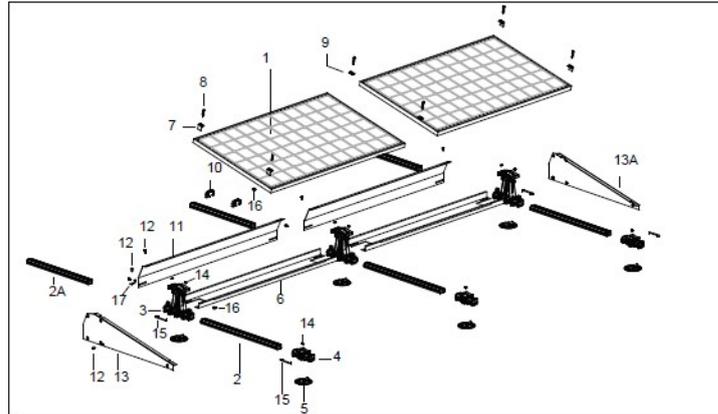


Figura 8. Ejemplo de estructura de agarre de paneles.

La medida total de los perfiles prevé una pequeña separación entre módulos con el fin de ofrecer menor resistencia al empuje del viento. Complementariamente se dispone un entramado de perfiles de conexión y fijación de placas solares con sistema tipo Hilti o similar.

- **Estructura sobre suelo:** Las estructuras portantes de los paneles deberán disponer un sistema de sujeción en el que deberán quedar perfectamente fijado y con total seguridad las placas solares con estructuras elevadas y ancladas al suelo. Estas estructuras deberán ser totalmente resistentes a las inclemencias del tiempo y adecuadas a la ubicación.

En ambos sistemas, para la protección contra las inclemencias del tiempo, se debe garantizar una larga duración y un mantenimiento nulo de la estructura. En el diseño de la estructura se ha de prever su facilidad de transporte y manipulación, así como su ensamblaje en el lugar de instalación.

7.6. Inversor

Es el equipo que se encarga de transformar la corriente continua producida por los paneles fotovoltaicos, en corriente alterna apta para su inyección a la red eléctrica, de acuerdo al siguiente esquema orientativo.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 12
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

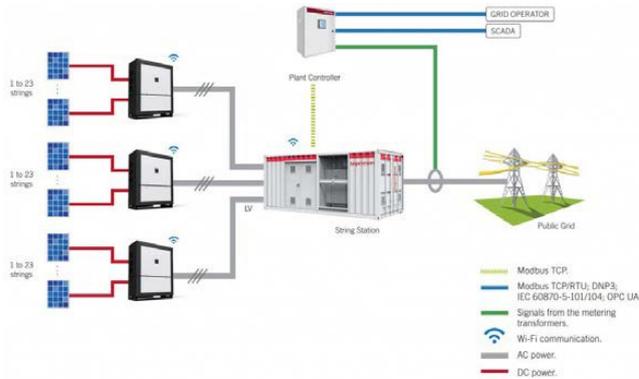


Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



El inversor cumplirá con la normativa vigente para éste tipo de instalaciones, incorporando un aislamiento galvánico que separe el circuito de corriente continua de la red donde ha de ir conectada, a fin de que los dos circuitos queden independientes y no afecten las perturbaciones que se puedan dar entre ellos.

El inversor deberá producir una corriente alterna con un tipo de onda sinusoidal pura, y sin armónicos acordes a la norma UNE-EN 50160 y de acuerdo a las posibles especificaciones técnicas complementarias que la compañía de distribución eléctrica pudiera exigir.

El inversor se sincroniza con la frecuencia de la red para que el sistema fotovoltaico y la red trabajen en fase y el tiempo de conexión sea el mínimo posible. El modelo de ondulador a utilizar debe estar homologado para la conexión a la red, y para dar el mejor rendimiento de producción eléctrica, a parte, su fiabilidad debe estar plenamente contrastada.

Las características principales del inversor serán:

- El rendimiento máximo europeo del inversor deberá ser lo más alta posible para minimizar las pérdidas, y siempre superior al 97% según norma UNE-EN 50530. (Este dato deberá parecer en la ficha de características del equipo, la cual cumplirá con la UNE EN 50524)
- Los inversores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Los inversores deben contener elementos que incorporen el rearme y desconexión automática del inversor.
- Los inversores deben ofrecer una baja distorsión armónica y bajo autoconsumo.
- Los inversores deben disponer de aislamiento galvánico.
- Los inversores deben disponer de sistema de medida y monitorización.
- Los inversores incorporarán controles manuales que permitan el encendido y apagado general del inversor, y su conexión y desconexión a la interfaz AC de la instalación.

El inversor deberá de incorporar al menos un MPPT o Seguidor de Punto de Máxima Potencia (Maximum Power Point Tracking en inglés) + máxima eficiencia posible. Y así obtener una mejor respuesta de la instalación.

El inversor seleccionado ha de ser compatible con el control de potencia de vertido cero a red, este último además de un control de potencia mandará datos de manera remota para su análisis y posible uso informativo al sistema de monitorización. Algunos fabricantes aun no lo tienen homologado en sus equipos el no vertido a red, aun que por ley ya se permita, por lo que habrá que escoger uno que este dentro de la normativa.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 13
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las protecciones que deben incorporar en sus funciones los inversores de corriente son:

- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos, que permitirá detectar posibles fallos producidos en los terminales de entrada o salida del inversor.
- Protección contra calentamiento excesivo, que permitirá desconectar el inversor si la temperatura del inversor sobrepasa un determinado valor umbral, y mantenerse desconectado hasta que el equipo no alcance una temperatura inferior preestablecida.
- Protección de funcionamiento modo isla, que desconectará el inversor en caso que los valores de tensión y frecuencia de red queden fuera de unos valores umbrales que permitan un funcionamiento correcto.
- Protección de aislamiento, que detecta posibles fallos de aislamiento en el inversor.
- Protección contra inversión de polaridad, que permite proteger el inversor contra posibles cambios en la polaridad desde los paneles fotovoltaicos.
- Por último, la envolvente o carcasa que protege el dispositivo inversor ofrecerá un grado de aislamiento de tipo básico clase 1 y un grado de protección mínima IP20 para aquellos inversores instalados en el interior de edificios y sean lugares inaccesibles, de IP30 para inversores situados en el interior de edificios y lugares accesibles, y con grado de protección mínima de IP 65 para inversores instalados a la intemperie.

7.7. Conexiones y emplazamiento del inversor

El diseño de las conexiones, las secciones de los cables empleados y la instalación del inversor, deben cumplir las normas que regulan la utilización de corrientes en baja tensión.

No se debe suministrar tensión al equipo sin haber realizado una verificación previa por personal técnico cualificado.

En la conexión del inversor se deberá verificar que la línea de conexión a la red eléctrica de distribución dispone de órganos de seccionamiento y protección dimensionados de forma adecuada, además de verificar que estos órganos funcionan correctamente.

El inversor deberá colocarse en un lugar protegido de las inclemencias meteorológicas y que garantice su correcto funcionamiento.

7.8. Canalizaciones fijas.

Se realizarán mediante cables o conductores aislados bajo tubo metálico rígido o flexible, o tubo/canal de PVC. Los tubos protectores a emplear de acero galvanizado o de PVC rígidos o flexibles blindados, grado de protección mecánica 7 (en el caso de los metálicos 9), de distintos diámetros. Los tubos de PVC rígido serán de material aislante normales curvables en caliente, estancos y no propagadores de la llama. Los tubos deberán ser capaces de soportar como mínimo, sin deformación alguna, la temperatura de 600°C.

Deberán adaptarse los materiales y sistemas de canalización de acuerdo a las condiciones de cada instalación, tanto instalaciones en cubierta con canalizaciones aéreas como instalaciones en suelo con canalizaciones enterradas como en el caso de la instalación de la EPSH.

7.9. Luminarias.

La oferta económica, y por lo tanto el proyecto deberá contemplar todo lo necesario para cumplir con la normativa vigente, y en caso de ser necesarias, estas deberán incluir en su marcado la tensión nominal, frecuencia nominal, potencia máxima y tipo de lámparas con que pueden ser utilizadas.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 14
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.10. Tomas de corriente.

La oferta económica, y por lo tanto el proyecto deberá contemplar todo lo necesario para cumplir con la normativa vigente, y en caso de ser necesarias, estas tomas de corriente se colocarán a una altura máxima de 1,50 m sobre el nivel del suelo.

7.11. Aparatos de maniobra y protección.

Los dispositivos generales de mando y protección, se ubicarán en un nuevo cuadro eléctrico cercano a la instalación solar y a al cuadro general del edificio o cuadro eléctrico designado para la conexión de la instalación.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. La altura, a la cual se situarán los dispositivos generales de mando y protección, medida desde el nivel del suelo será de 1,5 m.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación de 4.500 A como mínimo. Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que pueden presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos anteriores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

7.12. Sistema de protección contra contactos indirectos.

La medida de protección contra contactos indirectos es de la clase B según ICT-BT-24. Esta medida consiste en la puesta a tierra directa de las masas asociándola a un dispositivo de corte automático que origine la interconexión de la instalación defectuosa.

Se trata de un sistema de protección contra contactos indirectos basado en la puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte automático por intensidad de defecto, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

Este sistema requiere que se cumplan las condiciones siguientes en instalaciones en que el punto neutro esté aislado de tierra como es el caso de la instalación objeto del proyecto:

- La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 30ms.
- Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta a un potencial superior, en valor eficaz a 24 V, dado que el local puede presentar total o parcialmente las características de un local húmedo o mojado.
- Todas las masas de una instalación deberán estar unidas a una misa toma de tierra.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 15
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "T" que debe utilizarse en cada caso viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

- $R \leq 50/I$ en locales secos
- $R \leq 24/I$ en locales húmedos o mojados Siendo:
- R, la resistencia de tierra
- I, la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar

Así pues, se instalará un diferencial 4P/160A/30mA integrado en el interruptor automático para CA en el cuadro de protección.

7.13. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se logrará mediante el empleo de dispositivos de corte de:

- Efecto térmico para el caso de protección contra cortocircuitos. Estos elementos serán fusibles específicos para la instalación solar FV.
- Efecto magneto-térmico para el caso de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos elementos serán interruptores automáticos omnipolares que se colocarán en cabecera de cada una de las líneas, tanto de CC como de CA. Su poder de corte estará conforme a la corriente de cortocircuito susceptible de existir en la instalación. Se tendrá en consideración la filiación entre interruptores.

La curva de disparo será:

- Curva C: caso general
- Curva B: curva lenta al disparo (1,1 a 1,4 la I_n). Para protección de motores.
- Curva D: curva rápida al disparo. Protección de equipos electrónicos.

El calibre y poder de corte de tales protecciones se especifica en el esquema unifilar y en cálculos.

7.14. Cuadro de protección y medida.

La instalación solar tiene previsto el punto de enganche en el cuadro general o cuadro designado en el presente PPT a través de los planos existentes en los anexos al presente documento.

En cada instalación, se dispondrá separación perfecta de dos compartimentos o bien, se instalarán dos cuadros independientes. El primero para alojar las protecciones del lado de CC y el segundo para las de CA. En el lado de CA se instalará un interruptor automático magneto-térmico general o un diferencial general. En el lado de CC se instalará en la salida del inversor un interruptor automático magneto-térmico adecuado para su potencia y para cada uno de los grupos de módulo conectados en serie un interruptor de corte omnipolar. Dispondrá de regleta de cobre de conexión a tierra independiente, que se conectará a la instalación de toma de tierra.

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

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta. Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recodidas en la ITC-BT-13.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 16
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.15. Protección contra armónicos y sobretensiones.

Los inversores deberán cumplir con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- Real Decreto 1699/2011 septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de BajaTensión.
- Deberá cumplirse la legislación vigente de cara a la compatibilidad electromagnética para la operación en paralelo de instalaciones de generación de energía fotovoltaica con la red de baja frecuencia y la operación en paralelo de instalaciones de generación de energía fotovoltaica con la red de baja frecuencia.
- Certificado "CE".
- TÜV Theilnad "tyoe approved".

Según la NTE-IPP Instalaciones Protección Pararrayos, la zona de la instalación se clasifica con riesgo de rayos mínima. Además, en sus inmediaciones no existen elementos que favorezcan la aparición de descargas atmosféricas. Por todo ello, no se considera necesaria la inclusión de limitadores de sobretensiones dentro del cuadro de protecciones eléctricas de la instalación.

7.16. Protecciones integradas en el inversor.

Sobrecargas y cortocircuitos

El equipo deberá disponer de protección frente a eventuales sobrecargas o cortocircuitos que pudieran producirse en los terminales de entrada de las líneas de panel o en la salida de alterna del equipo. Al producirse dicha situación deberá parar automáticamente el equipo hasta que desaparezca la situación anómala.

A pesar de dichas protecciones internas se deberán instalar protecciones externas adicionales contra la Caída de rayos y Sobretensiones.

Características generales:

- Disponen de un interruptor de interconexión interna para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de máxima y mínima frecuencia (49-51Hz).
- Disponen de protección interna de máxima y mínima tensión (0,85-1,1 Un). En este sentido el inversor no contraviene lo definido en el ICT-BT-40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Disponen de relé de bloqueo de protecciones. Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y con posibilidad de rearme automático a los tres minutos de la normalización.
- Disponen de un transformador que asegura una separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red.
- Disponen de un vigilante de aislamiento a tierra en la parte continua.
- El ajuste de los límites de actuación de las protecciones, así como el software de ajuste de éstas no es accesible al usuario de la instalación.

7.17. Puesta a tierra.

La línea de enlace con tierra estará formada por conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. La sección de los conductores de protección será igual a la fijada por la siguiente tabla en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación:

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 17
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S* 16 S/2

* Con un mínimo de:

- 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
- 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica

7.18. Acometida.

La acometida, es la línea en C.A., es este caso propiedad del receptor de la energía, que unirá la salida del inversor, con el CGPBT del edificio. Los conductores a emplear podrán ser de cobre o aluminio. Esta línea consideramos que está regulada por la ITC.BT-11.

La clase de corriente, transportada por esta línea, será alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia y en régimen permanente.

La tensión nominal, será de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

7.19. Equipo de inyección cero a red

La instalación fotovoltaica será considerada como una instalación fotovoltaica de autoconsumo total, en la cual la energía producida por la instalación se consume íntegramente en la red interior y en caso de que la generación fotovoltaica supere el consumo instantáneo no se vierta energía a la red eléctrica de la empresa distribuidora, se instalará un sistema certificado de "inyección cero", siguiendo dos principios:

- Las plantas PV solamente generarán como máximo el 95% de la demanda interna
- Las plantas PV no inyectarán en ningún caso a la red exterior los excedentes energéticos

Este sistema estará formado por los siguientes elementos:

- Toroidales de núcleo cerrado para medida de tensión/corriente de cada una de las fases de consumo del edificio, estarán conectados al analizador de red para gestión de la información de los consumos y envío de señal a los inversores.
- Tarjeta de comunicaciones instalada en cada inversor para pasarela de comunicación entre las señales enviadas por los analizadores de red y los propios inversores. -
- Software específico instalado en cada inversor para gestión y control de la producción de energía de estos ante los seriales devueltas por los analizadores de red.

El sistema de "inyección cero" está compuesto por un analizador de red (uno por cada fase) que controla en cabeza la línea general de consumo del edificio, esos estarán conectados con un sistema de regulación a los inversores, los cuales modificarán su propio funcionamiento (actuando sobre su curva de generación) para evitar el vertido en la red eléctrica exterior, siempre dentro de los márgenes marcados por la normativa actual, reduciendo la energía generada para que nunca supere la demanda instantánea.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 18
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La potencia de salida del inversor se ajusta de acuerdo a la potencia que demanda la instalación local. El fabricante o proveedor certificará y declarará la conformidad de los equipos, para trabajar bajo el principio de inyección a red "cero" de la energía generada por la planta PV.

El mencionado equipo, dispondrá de la "inteligencia" necesaria para comandar el comportamiento de los equipos inversores de corriente continua a corriente alterna, mediante órdenes o consignas que operaran a través del lazo de control correspondiente.

Dichas consignas, se establecerán en función de los parámetros de consumo medidos por los equipos analizadores de redes.

8. SISTEMAS MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización estará basado en un protocolo abierto tipo OPC, IFTTT que permita incorporar en sistema de monitorización de la universidad de Zaragoza los datos de generación. Y además será accesible para la Universidad a través de una conexión a distancia.

El sistema de monitorización deberá incorporar cada una de las instalaciones y mostrar información proporcionada por los inversores, sensores y otros dispositivos de la instalación y proporcionará las medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Resistencia de aislamiento (para problemas de humedad o tierra).
- Radiación solar en el plano de los módulos y en horizontal, medida mediante células calibradas.
- Temperatura de los módulos mediante sonda de temperatura PT100. Se deberán instalar al menos 3 sondas por instalación, en módulos con diferentes condiciones de exposición al viento.
- Potencia reactiva de salida del inversor
- Frecuencias de red
- Potencia y energía generada en alterna.
- Operation Status (MPPT mode, curtailment mode, off, standby ...).
- Sistema de alarmas que indiquen la obtención de valores anómalos en tensión, intensidad, etc.. que puedan poner en riesgo la instalación o la reduzcan la producción de energía eléctrica.
- Energía producida por los inversores
- Energía autoconsumida

Además, cada instalación deberá contar con una "estación meteorológica" con los sensores necesarios que permitan visualizar y registrar los siguientes datos:

- Radiación solar medida mediante piranómetro.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Velocidad y dirección del viento mediante la colocación de sensores
- Humedad relativa.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 19
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

De forma TRIMESTRAL y ANUAL, la adjudicataria enviará a la Universidad de Zaragoza un informe de seguimiento, que deberá ser aprobado por el Universidad de Zaragoza, con los detalles de seguimiento, las incidencias y actuaciones efectuadas entre los que se encuentran:

- Seguimiento de incidencias en el periodo
- Seguimiento mensual de las horas de funcionamiento de la instalación
- Energía producida por los inversores
- Energía autoconsumida
- Comparativa mensual de la producción obtenida frente a la prevista.
- Acumulado anual de producción
- Recepción de alarmas de la monitorización de la instalación (valores anómalos en tensión, intensidad etc)
- Periodos de respuesta obtenidos a la obtención de una alarma por el sistema de monitorización
- Inversiones realizadas
-

La adjudicataria remitirá mensualmente el informe de seguimiento y control de la instalación aprobado.

Además, la adjudicataria generará un sistema de alarmas sobre los parámetros propuestos y acordados con la Universidad de Zaragoza, que permita la intervención rápida para solventar la incidencia. La Universidad de Zaragoza recibirá la notificación de estas alarmas.

9. PRESUPUESTO MÁXIMO

Con las simulaciones realizadas, el estudio de implantación y la selección de un sistema acorde a las condiciones exigidas en el presente pliego, se establece un **Presupuesto máximo de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS (249.456 €)** con IVA incluido.

El presupuesto de licitación se ha estimado de acuerdo al contrato de suministro y servicios de la siguiente forma: contrato mixto de suministro y servicios para realizar: proyecto técnico y estudio de seguridad y salud, dirección de la instalación y coordinación de seguridad y salud, suministro, montaje, instalación, mantenimiento y gestión para la implantación de 4 instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en la Universidad de Zaragoza.

SUMINISTRO Y SERVICIOS OBJETO DEL PRESTENTE PPT	TOTAL PRESUPUESTO MÁXIMO IVA INCLUIDO
Servicios de proyecto técnico y estudio de seguridad y salud, dirección de la instalación y coordinación de seguridad y salud	24.945,6€
Suministro, montaje, instalación, mantenimiento y gestión para la implantación de 4 instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en la Universidad de Zaragoza	199.564,8 €
Servicios de mantenimiento de las 4 instalaciones durante dos años.	24.945,6€
TOTAL	249.456 €

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 20
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

10. REQUISITOS EMPRESA

Los licitadores deberán demostrar que han realizado al menos 5 instalaciones de potencia superior a 30kW y al menos 1 instalación superior a 100kW, en los últimos 3 años, según lo establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

11. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE OFERTAS Y ADJUDICACIÓN

Para la valoración de las proposiciones y la determinación de la oferta más ventajosa se atenderá a varios criterios de adjudicación que se puntuarán en orden decreciente.

- 1) El criterio de adjudicación de mayor peso en el presente contrato se realiza a través de la oferta económica, se deberá realizar una oferta para cada uno de los servicios y suministros contemplados, no pudiendo superar el presupuesto máximo asignado para estos servicios y suministros indicados en la cláusula 10.
Se otorgarán 85 puntos a la mejor oferta (según la fórmula establecida en el pliego de cláusulas administrativas particulares).
- 2) Incremento de la Potencia pico total instalada. Se otorgará 0 puntos, a la oferta que instale una potencia de 264kWp y se concederá hasta 10 puntos a la oferta que más kWp instale en proporción lineal, según lo establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares.
- 3) Ampliación de la Garantía total de la instalación de todos los equipos. Se otorgarán 5 puntos a la mejor oferta y 0 a aquella oferta que no realice ampliación, es decir, que incluya en su oferta solo los 2 años exigidos, el resto se puntuará proporcionalmente, según lo establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

12. PLAZOS DE EJECUCION Y DURACIÓN DEL CONTRATO

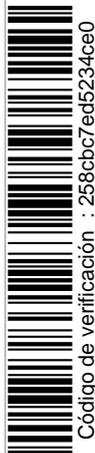
Los plazos previstos para el desarrollo del contrato son los siguientes, a contar desde el día siguiente de la notificación de adjudicación del contrato por parte de la Universidad de Zaragoza a la empresa adjudicataria. El periodo asignado para cada parte comenzará de acuerdo lo indicado en la siguiente tabla.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 21
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO Y SERVICIOS OBJETO DEL PRESTENTE PPT	PERIDO DE EJECUCIÓN	COMIENZO DE PLAZOS
Servicios de proyecto técnico y estudio de seguridad y salud, dirección de la instalación y coordinación de seguridad y salud. (Incluyendo solicitud de permisos necesarios)*	6 semanas	Formalización del contrato por parte de la Universidad de Zaragoza
Suministro, montaje, instalación, mantenimiento y gestión para la implantación de 4 instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en la Universidad de Zaragoza	12 semanas	Aprobación por parte de UTCE de todos los documentos de la parte anterior.
Servicios de mantenimiento de las 4 instalaciones primer año*	52 semanas	Tras la legalización y puesta en servicio de la instalación
Servicios de mantenimiento de las 4 instalaciones segundo año*	52 semanas	Tras haber transcurrido un año desde el día de legalización y puesta en servicio de la instalación
TOTAL	122 semanas	

* Considerado el contrato, la suma de todas las instalaciones.

*El periodo comenzará a contar desde la legalización completa de la instalación

Según este calendario la duración total del contrato 122 semanas

13. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la normativa vigente el proyecto de la instalación deberá integrar un proyecto de seguridad y salud, así como establecer la persona que realizará la figura coordinador de seguridad y salud durante la instalación de los paneles fotovoltaicos.

Este plan deberá ser aprobado por la Unidad de Prevención de Riesgos de la Universidad de Zaragoza.

14. CONTROL DE CALIDAD

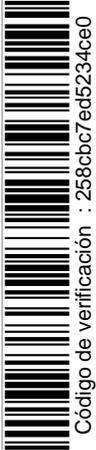
De acuerdo con lo establecido en la normativa vigente el proyecto de la instalación deberá integrar y valorar los ensayos necesarios para garantizar la calidad de la instalación. No obstante, la dirección facultativa de la instalación podrá modificar cualitativa y cuantitativa de la relación de ensayos propuestos, adaptándolo según su criterio a las exigencias específicas de la situación.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 22
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

15. GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía mínimo en función de las diferentes partes de la instalación:

- **Garantía total de la instalación:** se deberá ofrecer una garantía total de la instalación solar ante elementos defectuosos durante los 2 primeros años a contar desde el día en que se otorgue la legalización de la instalación y por lo tanto su puesta en marcha.
- **Compromiso de garantía de los paneles FV:** se deberá ofrecer un compromiso de extensión de garantía mínima de hasta 10 años con una potencia nominal del 90% y hasta 25 años con una potencia nominal del 80%. A contar desde el día en que se otorgue la legalización de la instalación y por lo tanto su puesta en marcha.

El adjudicatario gestionará, activará y entregará la documentación relativa a la garantía del fabricante antes de la finalización del plazo de garantía del contrato.

La garantía total incluirá todos los conceptos que suponga la reparación de la instalación: desplazamiento, mano de obra, reposición, repuestos, etc. cuando se trate de un fallo de la implantación, mal funcionamiento del equipamiento suministrado, o avería de piezas o equipos objetos de este pliego.

Antes de la finalización del plazo de garantía total, la Universidad de Zaragoza podrá requerir al adjudicatario la realización de cuantas actuaciones correspondan para la subsanación de los defectos observados, concediéndose un plazo para ello, y quedando, en este caso, en suspenso el plazo de garantía hasta que se hayan efectuado las actuaciones de conformidad con la Universidad de Zaragoza.

16. PLAN DE PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

La recepción de la instalación está condicionada al cumplimiento de un protocolo de pruebas y control de calidad basado en el proyecto de referencia y en las normas UNE-EN 62446-1 sobre documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección de sistemas fotovoltaicos y UNE-EN 61683 sobre procedimientos para la medida del rendimiento de los acondicionadores de potencia, que comprenderá entre otras las siguientes actuaciones:

- Termografía del generador fotovoltaico y de los cuadros de conexión
- Equilibrio en las corrientes de generación de cada string
- Equilibrio en las tensiones de vacío de cada string
- Verificación de la condición flotante de cada string, garantizando que no existen fallas de aislamiento.
- Comprobación de los fusibles de DC
- Comprobación del estado de los conectores de DC
- Revisión del estado de las tierras de protección.
- Estudio de producción durante la recopilación de datos durante un mínimo de 240 horas de funcionamiento.
- Análisis de la potencia pico del generador fotovoltaico

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 23
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO
PROCEDIMIENTOS:
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00116-2020

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

La Universidad de Zaragoza, podrá contratar un servicio externo para verificar el correcto el funcionamiento de la instalación fotovoltaica.

En caso de funcionamiento incorrecto o defectuoso, el adjudicatario se hará cargo del coste del servicio externo debiendo adecuar la instalación según los requisitos necesarios para el cumplimiento y sufragar el coste de un nuevo servicio externo de verificación.

17. MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN

El adjudicatario del contrato deberá de cumplir con lo requerido en el anexo de "Condiciones para el Mantenimiento y Gestión Instalación Fotovoltaica".

Por lo tanto, el adjudicatario correrá con todos los gastos correspondientes a las labores de mantenimiento que comprenderá las acciones preventivas, correctivas y de gestión de toda la instalación mientras dure la garantía del mismo.

El adjudicatario deberá proporcionar el plan de mantenimiento de la instalación según las especificaciones que figuran en el proyecto de referencia y en el Anexo, de forma conjunta con la documentación a presentar. El plan deberá detallar claramente las características del servicio de garantía, tiempos de respuesta, tiempos de reparación, sustituciones de equipos y todas aquellas características que se consideren relevantes.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 24
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

unizar.es



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>

ANEXO N° 1. CONDICIONES PARA EL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

A. OBJETO

El presente anexo tiene como objeto regular la forma en la que se practicará el mantenimiento de las instalaciones, los licitadores deberán presentar con su oferta el Plan de Mantenimiento y Gestión de la Instalación Fotovoltaica que cumpla con los requisitos técnicos básicos que se recogen en el presente anexo.

B. ALCANCE DEL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN

En este apartado se describe el alcance del plan de mantenimiento a efectuar por la adjudicataria a través del contrato de mantenimiento y gestión de la instalación.

Se definen tres niveles de actuación que engloban todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar su funcionamiento, aumenta la producción y prolongar la duración de la misma.

1. Mantenimiento preventivo
2. Mantenimiento correctivo
3. Gestión de la instalación

C. MANTENIMIENTOS OFICIALES:

La adjudicataria deberá acudir a las visitas de mantenimiento que las instituciones u organismos marquen en función de la normativa y revisiones necesarias

Estas operaciones de mantenimiento llevarán incluidos los medios de elevación que sean necesarios, el agua y equipos para limpieza, así como cualquier otro elemento preciso para su realización.

La fecha en que se realizará la visita será consensuada con la Universidad de Zaragoza que podrá desplazar un técnico para supervisar la visita, acompañando a los técnicos de la empresa adjudicataria.

Como resultado de la visita, se realizará un informe de mantenimiento en el que se describa cada operación realizada y el resultado de la misma. El informe se remitirá la Universidad de Zaragoza en formato electrónico en los 15 días siguientes a la realización de la visita.

En caso de detectarse alguna incidencia en la instalación, deberá identificarse el origen del problema (avería del inversor, rotura por vandalismo, protecciones quemadas por sobretensión etc.) así como incluir la propuesta de reparación que se estime necesario en cada caso, tal que permita valorar si dicha reparación sería cubierta por las garantías, pólizas de seguro etc.



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

D. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones, limpieza y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad.

La adjudicataria agrupará las actividades de mantenimiento preventivo en torno a diversas gamas de mantenimiento y planificará las diferentes intervenciones en los periodos previstos.

El mantenimiento preventivo incluirá al menos una visita mensual y otras de diferente periodicidad en las que se realizará las actividades requeridas y entre las que se incluyen las siguientes:

9.1. Campo Fotovoltaico:

MENSUAL

- Comprobación del estado de los módulos: detección de módulos dañados y situación respecto al proyecto original.
- Verificación del estado de las conexiones.
- Revisión de los anclajes sobre la estructura de apoyo.
- Comprobación de la estanqueidad, tanto del vidrio como de las cajas de Conexión
- Comprobación de la posible interferencia de sombras en la planta fotovoltaica, debido al crecimiento de arbustos-árboles, colocación de infraestructuras o maquinaria en la zona de la instalación, etc.

TRIMESTRAL

- Limpieza de los módulos fotovoltaicos con agua, sin utilizar jabones ni productos abrasivos, ni equipos de agua a presión que podrían dañar la superficie del panel, ni ningún utensilio de limpieza que pueda rallar el vidrio de la placa solar. Se deberán eliminar aquellos residuos que pudieran afectar al óptimo funcionamiento de los mismos, especialmente los que puedan dar lugar a puntos calientes.

SEMESTRAL

- Verificación de la solidez estructural del mismo
- Comprobación de la solidez del marco y de los puntos de sujeción del marco a la estructura, realizando reaprietes de los mismos de forma periódica,
- Comprobación de la potencia instalada y de las características eléctricas del generador (V_{oc} , I_{sc} , V_{max} , I_{max} etc.) en operación

9.2. Estructura de apoyo:

MENSUAL

- Revisión general de la estructura, tornillería, existencia de oxidaciones o corrosiones y verificación de su anclaje.
- Realizar reapriete de la estructura
- Búsqueda y saneamiento de posibles puntos de entrada de oxidación.
- Limpieza de la estructura, posibles puntos de acumulación de papeles, hojas, plásticos, etc.
- Comprobación del conexionado a tierra de la estructura
- Comprobación, en su caso, de la impermeabilidad de la cubierta o de la superficie donde se sustenta la estructura de la fotovoltaica.

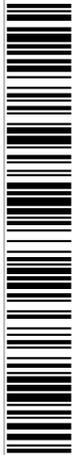
9.3. Inversores:

MENSUAL

- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones,



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

alarmas, etcétera, y sus características eléctricas (V_{in} , I_{in} , I_{out} , V_{red} , rendimiento...)

- Comprobación de las protecciones eléctricas (fallo de aislamiento, etc.) así como de sus periodos de actuación.

SEMESTRAL

- Comprobación presencia roedores
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

9.4. Cableados:

MENSUAL

- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, limpieza, etc.
- Reapriete de conexiones en caso necesario.
- Reapriete de tornillería y sujeciones en caso necesario.

SEMESTRAL

- Comprobación de la conexión a tierra y medida de la misma.
- Comprobación de los elementos de protección: estado de conexiones y pruebas de funcionamiento.
- Comprobación de las medidas de los parámetros eléctricos, tensiones e intensidades, descubriendo posibles fallos o desviaciones que hagan posible la detección de futuros problemas y de esta forma proceder a la corrección de las causas de los mismos antes de que estos se muestren.

9.5. Cuadros y protecciones eléctricas

MENSUAL

- Inspección visual de la instalación

SEMESTRAL

- Reapriete de conexiones en caso necesario
- Disparo diferencial
- Limpieza de cuadros
- Comprobación continuidad de fusibles
- Comprobación de la estanqueidad
- Toma de temperatura

9.6. Contadores

MENSUAL

- Inspección visual de los contadores
- Comprobación de alarmas del contador
- Lectura de contadores SEMESTRAL
- Comprobación de la estanqueidad
- Toma de temperatura

9.7. Monitorización remota:

MENSUAL

- Comprobación del sistema de monitorización y de adquisición de datos.
- Comprobación de las sondas de temperatura, radiación, etc.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de transmisión de los datos.

E. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se incluyen en el plan de mantenimiento correctivo todas las operaciones de reparación y/o sustituciones necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

En este mantenimiento estará incluido todos los equipos que se encuentran bajo garantía, recogidos en el artículo 17 del presente PPT.

- La visita para identificación de cualquier avería deberá cumplir con los siguientes plazos
 - en el plazo máximo de 48 horas por avería que afecte al funcionamiento (72 h caso viernes o festivo)
 - en el plazo máximo de 72 horas si la avería no afecta al funcionamiento (96 h caso viernes o festivo), desde la detección de la avería.
- En la visita de identificación de la avería, los técnicos desplazados a la instalación irán dotados del material necesario para identificar convenientemente y por completo la avería. En caso de que las actuaciones necesarias sean de pequeño mantenimiento, realizarán en ese momento las reparaciones o actuaciones necesarias. A modo de ejemplo, se incluyen operaciones de pequeño mantenimiento: rearme de protecciones, reinicio de equipos, reconfiguraciones de sistemas de comunicación, reapriete de conexiones, etc.
- La realización de la visita de identificación de avería se incluye expresamente dentro del alcance de los servicios a prestar por la adjudicataria en virtud del contrato de mantenimiento. En caso de que sea necesaria una actuación de mantenimiento mayor, la visita de identificación servirá para identificar completamente la avería, analizar la incidencia y programar las actuaciones.

Como resultado del proceso de mantenimiento correctivo, se realizará un informe de mantenimiento correctivo, según modelo propuesto que se debe acordar con la Universidad de Zaragoza, en el que se describa cada operación realizada y el resultado de la misma.

En caso de sustitución de algún elemento del campo generador, del inversor, de los transformadores, cableado o de los equipos de medida, deberá entregarse a la Universidad de Zaragoza una copia de las certificaciones del nuevo elemento (número de serie, certificados de paneles, inversor, cables o transformadores, certificados de metrología para contadores etc...) incluso la comunicación o verificación por cualquier órgano competente de la administración que sea necesaria.

El informe y documentación de los equipos, en caso de sustitución, se remitirá al Universidad de Zaragoza en formato electrónico en los 15 días siguientes a la realización de cada visita. El mantenimiento tanto preventivo como correctivo, debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la adjudicataria.

Todas las operaciones de mantenimiento realizadas deberán quedar registradas en un libro de



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación, autorización de la empresa) que efectúa las operaciones.

F. GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación fotovoltaica debe producir la energía prevista en el proyecto, y que recoge de forma orientativa en el presente PPT, por lo que la adjudicataria debe efectuar el plan de monitorización y mantenimiento adecuado que garantice el funcionamiento óptimo de la instalación y su seguimiento mediante el plan de gestión.

El plan de gestión de la instalación incluye las actividades de seguimiento y control periódico de la instalación que evite desviaciones en la producción comprobando en todo momento que los parámetros de funcionamiento son los correctos de manera que se pueda detectar con rapidez las incidencias en la misma. Debiendo atender las alarmas detectadas por el sistema de monitorización si en el menor tiempo posible desde que tiene lugar el aviso.

Para evitar las desviaciones, la adjudicataria efectuará el seguimiento y control de las instalaciones mediante la monitorización remota. A partir de la información proporcionada por los equipos y software instalados, se accederá a los parámetros de funcionamiento de tal forma que se podrá detectar si la instalación está funcionando de modo correcto o presenta alguna anomalía en el funcionamiento.

G. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES

Para la realización del mantenimiento y gestión de la instalación, la adjudicataria presentará un equipo de trabajo formado por técnicos y personal con la cualificación y experiencia demostrada, con el compromiso de dedicación requerida en función de las necesidades. Así mismo, dispondrá de los medios materiales necesarios para la prestación del servicio.

El personal encargado de la realización de los mantenimientos dispondrá del material de seguridad y protección personal adecuado y obligado por la normativa vigente, debiendo estar contratado por la adjudicataria.

La adjudicataria designará un coordinador del equipo, que actuará como responsable único para la relación con el Universidad de Zaragoza.

Si durante el desarrollo de los trabajos se produjeran cambios inevitables del personal asignado al contrato, la adjudicataria lo comunicará de inmediato al Universidad de Zaragoza, y lo someterá a su aprobación, antes de su incorporación al trabajo, incluyendo el historial profesional del personal con que proponen efectuar la sustitución.

En caso de sustitución de personal por causas conocidas previamente (vacaciones, bajas programables, permisos, etc.) se dotarán los medios adecuados para cubrir las necesidades del trabajo y atender a las posibles urgencias.

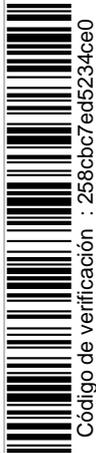
En todos los casos el personal que sustituya a un miembro del equipo deberá tener una cualificación y experiencia profesional equivalente al de la persona sustituida.



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

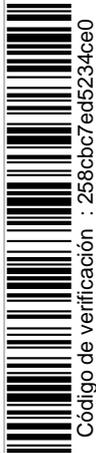
ANEXO N° 2: ESTUDIO INST. FOTOVOLTAICA (PV_{sys})



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 1/6
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior			
Lugar geográfico	Zaragoza	País	España
Ubicación	Latitud 41.6°N	Longitud	0.9°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	230 m
	Albedo 0.20		
Datos climatológicos:	Zaragoza	Meteonorm 7.1 (1999-2010) - Síntesis	
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
	Fecha de simulación	14/05/20 15h04	
Parámetros de la simulación			
Orientación Plano Receptor	Inclinación 18°	Acimut	0°
Modelos empleados	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos		
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Características generador FV			
Módulo FV	Si-mono	Modelo	JAM6(R)-72-340
Original PVsyst database		Fabricante	JA Solar
Número de módulos FV		En serie	16 módulos
N° total de módulos FV		N° módulos	256
Potencia global generador	Nominal (STC)	87.0 kWp	En cond. funcionaria 78.4 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)	V mpp	544 V	I mpp 144 A
Superficie total	Superficie módulos	496 m²	Superf. célula 449 m²
Inversor			
Original PVsyst database		Modelo	PVS800-57-0100kW-A
		Fabricante	ABB
Características	Tensión Funciona.	450-825 V	Pnom unitaria 100 kWac
Banco de inversores	N° de inversores	1 unidades	Potencia total 100 kWac
Factores de pérdida Generador FV			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	64 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.8 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)			



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	256	Pnom total	87.0 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom	100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

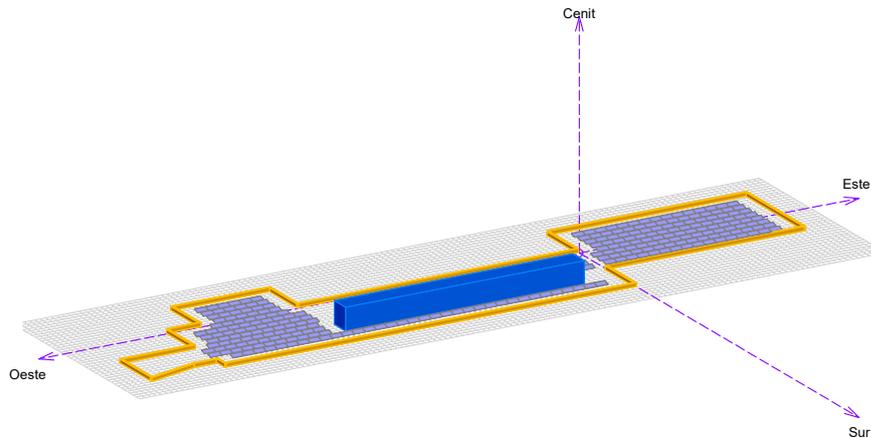
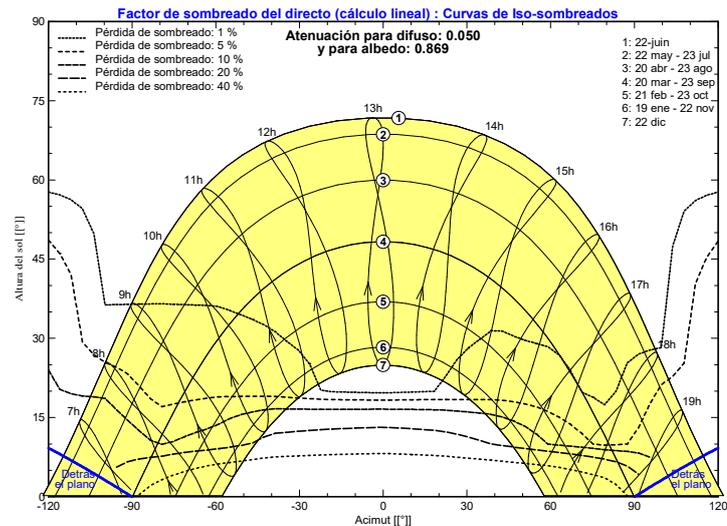
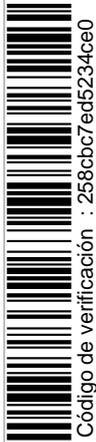


Diagrama de Iso-sombrados

Proyecto Conectado a la Red at Betancourt ZonHora Legal





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

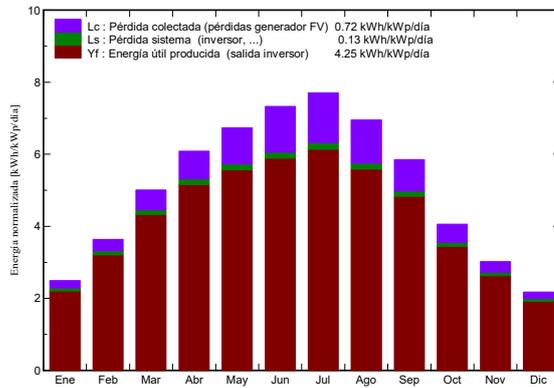
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

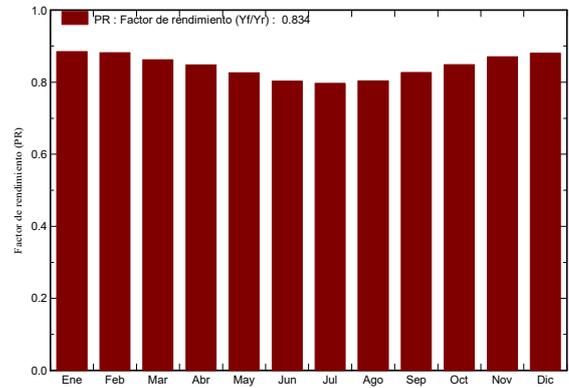
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	256	Pnom total 87.0 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del Sistema	Energía producida	134.9 MWh/año	Produc. específico 1550 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	83.4 %	
Inversión	Total incl. impuestos	82295 €	Específico 0.95 €/Wp
Costo anual	Anualidades (Préstamo 5.0%, 20 años)	6604 €/a.	Costo de explotación 0 €/a.
Costo de energía		0.05 €/kWh	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 87.0 kWp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	%	%
Enero	55.4	6.30	77.2	71.6	6.18	5.95	16.12	15.52
Febrero	78.3	8.02	101.9	95.5	8.09	7.82	16.00	15.48
Marzo	130.4	11.50	155.3	146.9	12.03	11.66	15.61	15.13
Abril	165.6	13.64	182.6	173.3	13.89	13.48	15.33	14.87
Mayo	203.2	18.32	208.7	197.5	15.47	15.02	14.94	14.50
Junio	219.7	23.01	220.0	208.4	15.82	15.37	14.49	14.08
Julio	235.3	24.99	239.0	227.4	17.04	16.57	14.37	13.98
Agosto	200.7	24.55	215.6	205.2	15.52	15.09	14.51	14.10
Septiembre	150.4	20.24	175.5	166.6	13.00	12.63	14.93	14.50
Octubre	100.6	16.31	125.8	117.9	9.59	9.29	15.37	14.89
Noviembre	65.4	10.13	90.5	84.3	7.10	6.86	15.81	15.27
Diciembre	48.4	6.31	67.5	62.1	5.38	5.18	16.07	15.45
Año	1653.3	15.32	1859.6	1756.8	139.12	134.92	15.08	14.62

Leyendas:	GlobHor Irradiación global horizontal	EArray Energía efectiva en la salida del generador
	T Amb Temperatura Ambiente	E_Grid Energía reinyectada en la red
	GlobInc Global incidente plano receptor	EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta
	GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

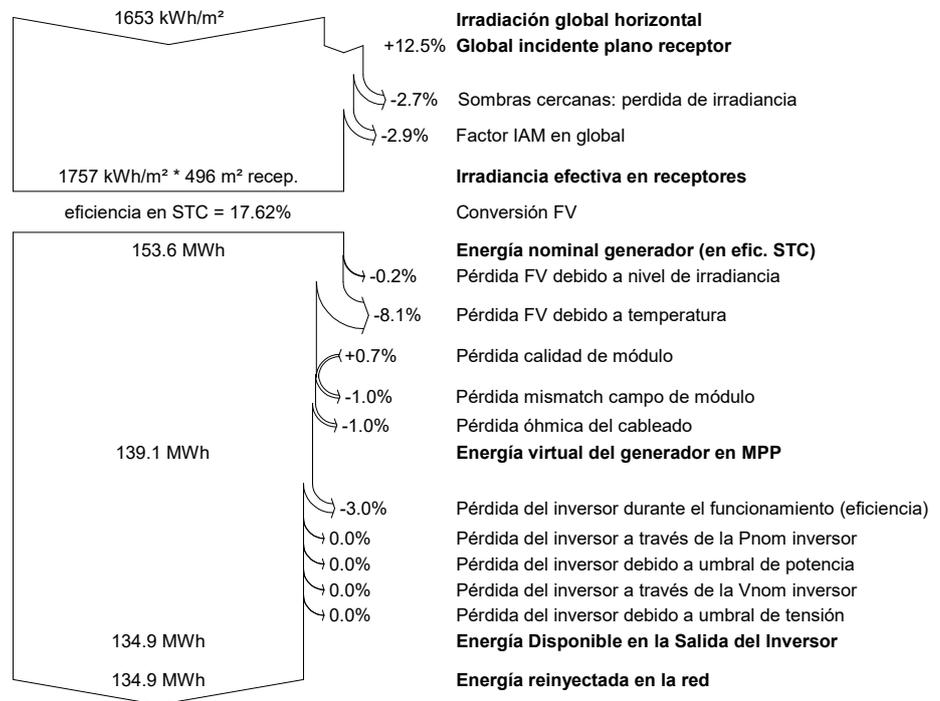
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	256	Pnom total 87.0 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 5/6
Sistema Conectado a la Red: Evaluación económica			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior			
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	256	Pnom total 87.0 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		
Inversión			
Módulos FV (Pnom = 340 Wp)	256 unidades	238 € / unidad	60928 €
Soportes/Integración		34 € / módulo	8704 €
Inversor (Pnom = 100 kW ac)	1 unidades	0 € / unidad	0 €
Ajustes, cableado, ...			8704 €
Proyecto y Legalización			3959 €
Sustitución subestimada			0 €
Inversión bruta (sin impuestos)			82295 €
Financiamiento			
Inversión bruta (sin impuestos)			82295 €
Impuestos sobre la inversión (IVA)	Tasa 0.0 %		0 €
Inversión bruta (con IVA)			82295 €
Subsidios			0 €
Inversión neta (todos impuestos incluidos)			82295 €
Anualidades	(Préstamo 5.0 % sobre 20 años)		6604 €/año
Costos de explotación anuales: mantenimiento, seguros ...			0 €/año
Costo total anual			6604 €/año
Costo de energía			
Energía producida			135 MWh / año
Costo de la energía producida			0.05 € / kWh

Firmado por: ALBERTO GIL

Cargo: Gerente en funciones

Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

Sistema Conectado a la Red: CO2 Balance

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Betancourt Zona Inferior

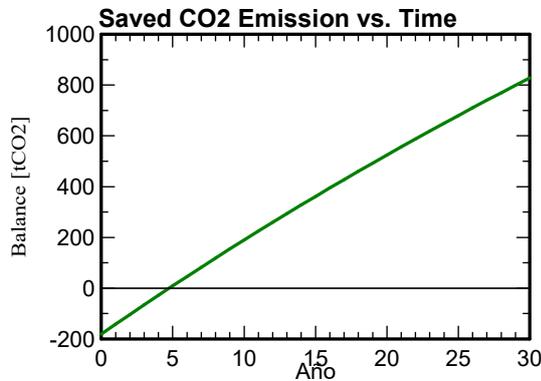
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	256	Pnom total 87.0 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Produced Emissions	Total: 180.44 tCO2		
	Source: Detailed calculation from table below		
Replaced Emissions	Total: 1161.7 tCO2		
	System production: 134.92 MWh/a.	Lifetime: 30 years	
		Annual Degradation: 1.0 %	
	Grid Lifecycle Emissions: 287 gCO2/kWh		
	Source: IEA List	Country: Spain	
CO2 Emission Balance	Total: 827.5 tCO2		

System Lifecycle Emissions Details:

Item	Modules	Supports
LCE	1713 kgCO2/kWp	1.91 kgCO2/kg
Quantity	102 kWp	3000 kg
Subtotal [kgCO2]	174697	5743





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 1/6
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion			
Lugar geográfico	Zaragoza	País	España
Ubicación	Latitud 41.6°N	Longitud	0.9°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	230 m
	Albedo 0.20		
Datos climatológicos:	Zaragoza	Meteonorm 7.1 (2000-2009), Sat=100% - Síntesis	
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
	Fecha de simulación	14/05/20 14h34	
Parámetros de la simulación			
Orientación Plano Receptor	Inclinación 18°	Acimut	0°
Modelos empleados	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos		
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Características generador FV			
Módulo FV	Si-mono	Modelo	JAM6(R)-72-340
Original PVsyst database		Fabricante	JA Solar
Número de módulos FV		En serie	15 módulos
N° total de módulos FV		N° módulos	300
Potencia global generador		Nominal (STC)	102 kWp
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	510 V
Superficie total		Superficie módulos	582 m²
		En paralelo	20 cadenas
		Pnom unitaria	340 Wp
		En cond. funciona.	91.9 kWp (50°C)
		I mpp	180 A
		Superf. célula	526 m²
Inversor			
Original PVsyst database		Modelo	PVS800-57-0100kW-A
		Fabricante	ABB
Características		Tensión Funciona.	450-825 V
		Pnom unitaria	100 kWac
Banco de inversores		N° de inversores	1 unidades
		Potencia total	100 kWac
Factores de pérdida Generador FV			
Factor de pérdidas térmicas		Uc (const)	20.0 W/m²K
		Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	48 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.8 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)			



Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	300	Pnom total	102 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom	100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

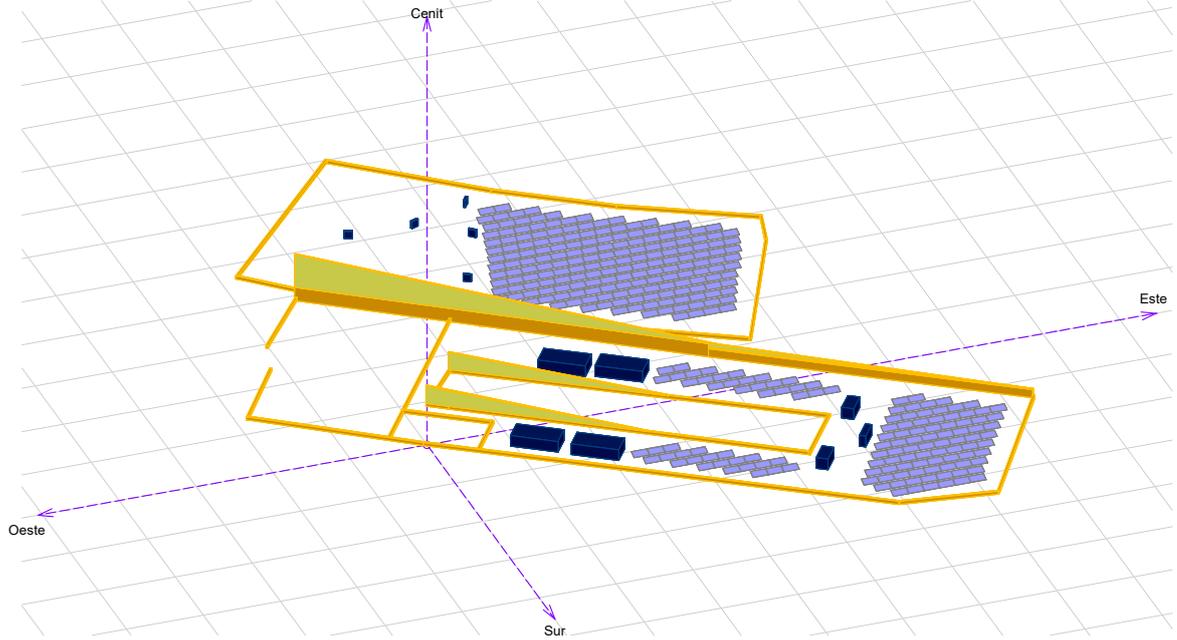
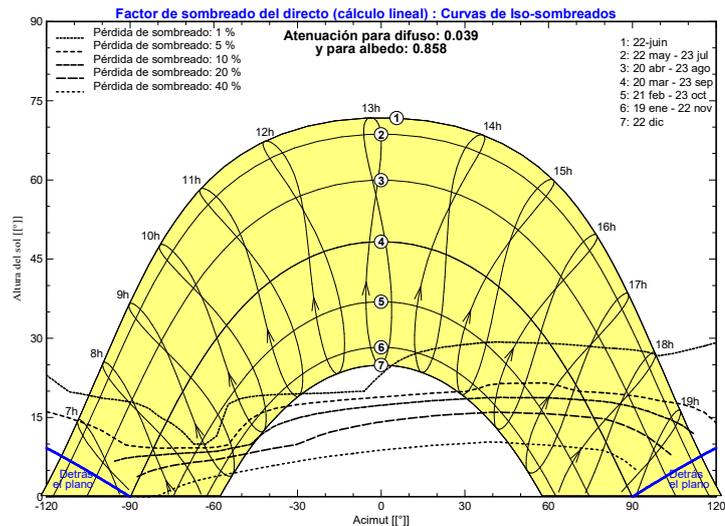
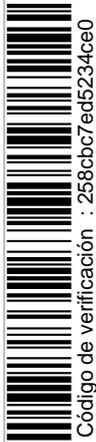


Diagrama de Iso-sombreados

Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Hora Legal





PVSYST V6.43		14/05/20	Página 3/6					
Sistema Conectado a la Red: Resultados principales								
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion								
Variante de simulación : Nueva variante de simulación								
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red						
Sombras cercanas	Sombreado lineal							
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°					
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp					
Generador FV	N° de módulos	300	Pnom total 102 kWp					
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac					
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)							
Resultados principales de la simulación								
Producción del Sistema	Energía producida	171.3 MWh/año	Produc. específico 1679 kWh/kWp/año					
	Factor de rendimiento (PR)	83.9 %						
Inversión	Total incl. impuestos	96549 €	Específico 0.95 €/Wp					
Costo anual	Anualidades (Préstamo 5.0%, 20 años)	7747 €/a.	Costo de explotación 0 €/a.					
Costo de energía		0.05 €/kWh						
Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 102 kWp								
Nueva variante de simulación								
Balances y resultados principales								
	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	%	%
Enero	69.9	6.52	104.0	96.3	9.67	9.38	15.98	15.52
Febrero	84.0	8.24	110.2	103.9	10.21	9.91	15.94	15.47
Marzo	131.7	11.58	156.7	148.6	14.23	13.83	15.61	15.17
Abril	164.2	13.74	180.5	171.6	16.17	15.73	15.41	14.98
Mayo	203.1	18.39	208.3	198.3	18.21	17.71	15.03	14.62
Junio	221.8	23.12	222.5	212.0	18.93	18.43	14.63	14.25
Julio	249.2	25.08	253.1	243.3	21.19	20.64	14.40	14.02
Agosto	211.3	24.64	228.2	218.8	19.28	18.78	14.53	14.15
Septiembre	162.0	20.34	189.8	181.2	16.47	16.04	14.92	14.53
Octubre	113.1	16.43	145.1	136.9	12.95	12.60	15.36	14.94
Noviembre	77.7	10.35	111.7	104.3	10.27	9.98	15.81	15.36
Diciembre	61.0	6.57	92.5	84.6	8.50	8.25	15.80	15.34
Año	1748.8	15.46	2002.5	1899.9	176.08	171.28	15.12	14.71
Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal T Amb Temperatura Ambiente GlobInc Global incidente plano receptor GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		EArray Energía efectiva en la salida del generador E_Grid Energía reinyectada en la red EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta						



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

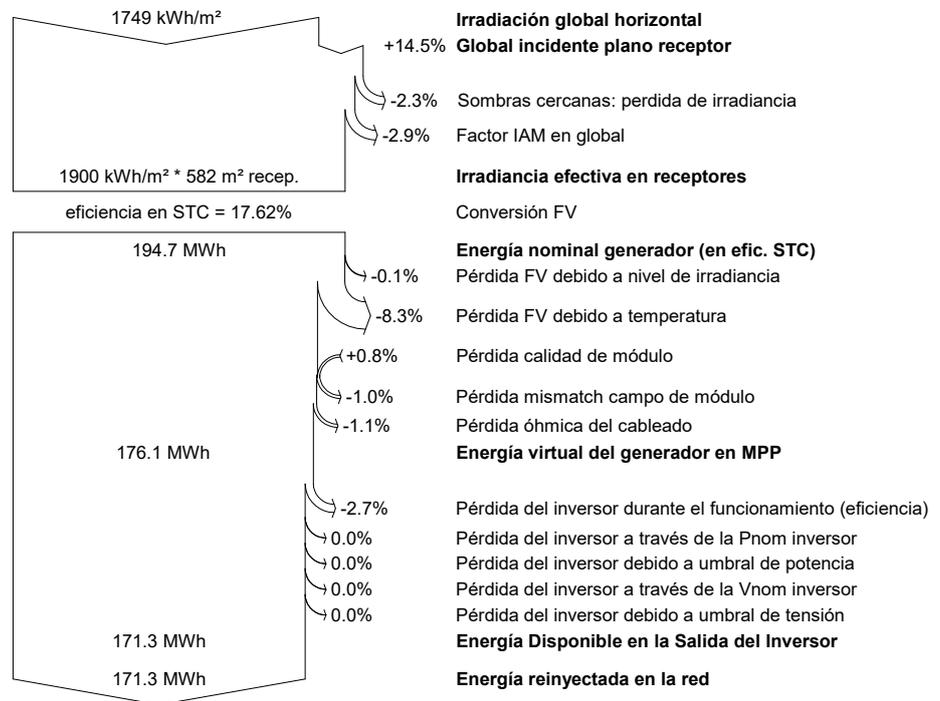
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	300	Pnom total	102 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom	100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Diagrama de pérdida durante todo el año





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 5/6
Sistema Conectado a la Red: Evaluación económica			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion			
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	300	Pnom total 102 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		
Inversión			
Módulos FV (Pnom = 340 Wp)	300 unidades	238 € / unidad	71400 €
Soportes/Integración		34 € / módulo	10200 €
Inversor (Pnom = 100 kW ac)	1 unidades	0 € / unidad	0 €
Ajustes, cableado, ...			10200 €
Proyecto y Legalización			4749 €
Sustitución subestimada			0 €
Inversión bruta (sin impuestos)			96549 €
Financiamiento			
Inversión bruta (sin impuestos)			96549 €
Impuestos sobre la inversión (IVA)	Tasa 0.0 %		0 €
Inversión bruta (con IVA)			96549 €
Subsidios			0 €
Inversión neta (todos impuestos incluidos)			96549 €
Anualidades	(Préstamo 5.0 % sobre 20 años)		7747 €/año
Costos de explotación anuales: mantenimiento, seguros ...			0 €/año
Costo total anual			7747 €/año
Costo de energía			
Energía producida			171 MWh / año
Costo de la energía producida			0.05 € / kWh

Firmado por: ALBERTO GIL

Cargo: Gerente en funciones

Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

Sistema Conectado a la Red: CO2 Balance

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Facultad de Educacion

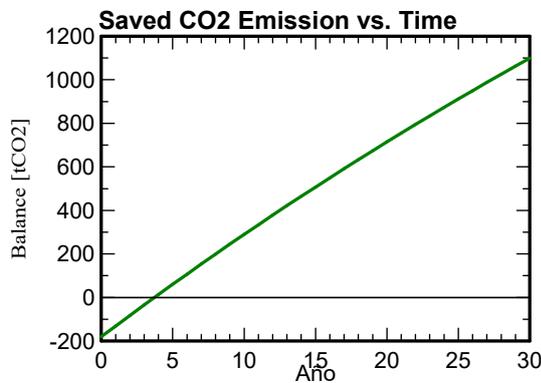
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

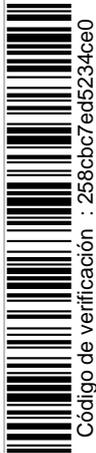
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	300	Pnom total 102 kWp
Inversor	Modelo	PVS800-57-0100kW-A	Pnom 100 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Produced Emissions	Total: 180.44 tCO2
	Source: Detailed calculation from table below
Replaced Emissions	Total: 1474.7 tCO2
	System production: 171.28 MWh/a. Lifetime: 30 years
	Annual Degradation: 1.0 %
	Grid Lifecycle Emissions: 287 gCO2/kWh
	Source: IEA List Country: Spain
CO2 Emission Balance	Total: 1099.1 tCO2

System Lifecycle Emissions Details:

Item	Modules	Supports
LCE	1713 kgCO2/kWp	1.91 kgCO2/kg
Quantity	102 kWp	3000 kg
Subtotal [kgCO2]	174697	5743

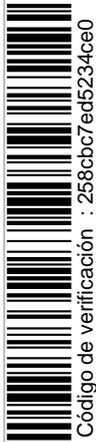




Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20		Página 1/4	
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación					
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Huesca					
Lugar geográfico		Huesca		País España	
Ubicación		Latitud 42.1°N		Longitud 0.4°W	
Hora definido como		Hora Legal Huso hor. UT+1		Altitud 465 m	
		Albedo 0.20			
Datos climatológicos:		Huesca MeteoNorm 7.1 - Síntesis			
Variante de simulación : Nueva variante de simulación					
		Fecha de simulación 14/05/20 14h51			
Parámetros de la simulación					
Orientación Plano Receptor		Inclinación 18°		Acimut 0°	
Modelos empleados		Transposición Perez		Difuso Perez, Meteororm	
Perfil obstáculos		Sin perfil de obstáculos			
Sombras cercanas		Sin sombreado			
Características generador FV					
Módulo FV		Si-mono Modelo JAM6(R)-72-340			
Original PVSyst database		Fabricante JA Solar			
Número de módulos FV		En serie 14 módulos		En paralelo 10 cadenas	
N° total de módulos FV		N° módulos 140		Pnom unitaria 340 Wp	
Potencia global generador		Nominal (STC) 47.6 kWp		En cond. funciona. 42.9 kWp (50°C)	
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp 476 V		I mpp 90 A	
Superficie total		Superficie módulos 271 m²		Superf. célula 245 m²	
Inversor					
Original PVSyst database		Modelo TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US			
		Fabricante ABB			
Características		Tensión Funciona. 200-950 V		Pnom unitaria 27.6 kWac	
Banco de inversores		N° de inversores 4 * MPPT 50 %		Potencia total 55 kWac	
Factores de pérdida Generador FV					
Factor de pérdidas térmicas		Uc (const) 20.0 W/m²K		Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s	
Pérdida Óhmica en el Cableado		Res. global generador 89 mOhm		Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC	
Pérdida Calidad Módulo				Fracción de Pérdidas -0.8 %	
Pérdidas Mismatch Módulos				Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP	
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE		IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)		Parám. bo 0.05	
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)					



Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Huesca

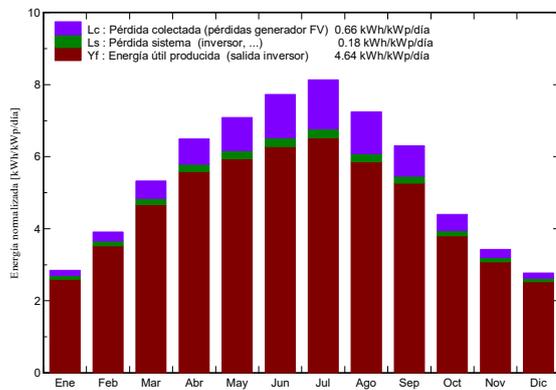
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema		Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	140	Pnom total	47.6 kWp
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US		27.60 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	55.2 kW ac
Necesidades de los usuarios		Carga ilimitada (red)		

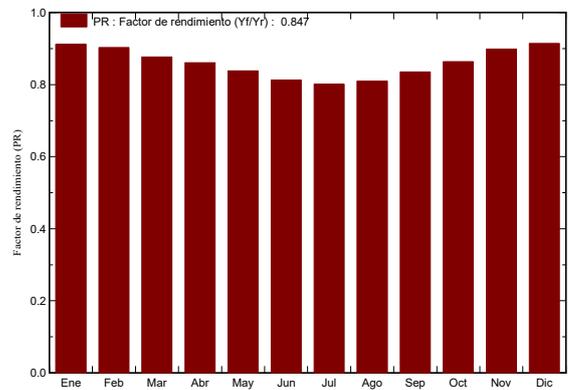
Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	Energía producida	80.67 MWh/año	Produc. específico	1695 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	84.7 %		
Inversión	Total incl. impuestos	45056 €	Específico	0.95 €/Wp
Costo anual	Anualidades (Préstamo 5.0%, 20 años)	3615 €/a.	Costo de explotación	0 €/a.
Costo de energía		0.04 €/kWh		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 47.6 kWp



Factor de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	%	%
Enero	61.0	5.90	88.3	84.8	3.987	3.832	16.65	16.00
Febrero	82.7	7.50	109.4	105.6	4.880	4.701	16.44	15.84
Marzo	136.6	11.00	165.2	160.1	7.152	6.891	15.95	15.37
Abril	176.5	13.10	194.7	188.9	8.276	7.979	15.66	15.10
Mayo	213.6	17.60	219.7	213.1	9.107	8.766	15.27	14.70
Junio	231.5	22.20	231.9	224.7	9.311	8.970	14.80	14.25
Julio	248.9	24.10	252.1	245.0	9.988	9.622	14.60	14.06
Agosto	209.4	23.70	224.5	218.4	8.985	8.652	14.74	14.20
Septiembre	160.6	19.60	189.0	183.4	7.794	7.514	15.19	14.65
Octubre	106.8	15.80	136.4	131.9	5.828	5.612	15.74	15.16
Noviembre	72.1	9.60	102.8	99.0	4.569	4.397	16.37	15.76
Diciembre	56.2	5.99	85.9	82.3	3.882	3.736	16.66	16.03
Año	1755.9	14.72	2000.0	1937.2	83.758	80.675	15.43	14.86

Legendas: GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	EffArrR	Eficiencia Esal campo/superficie bruta
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR	Eficiencia Esal sistema/superficie bruta



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

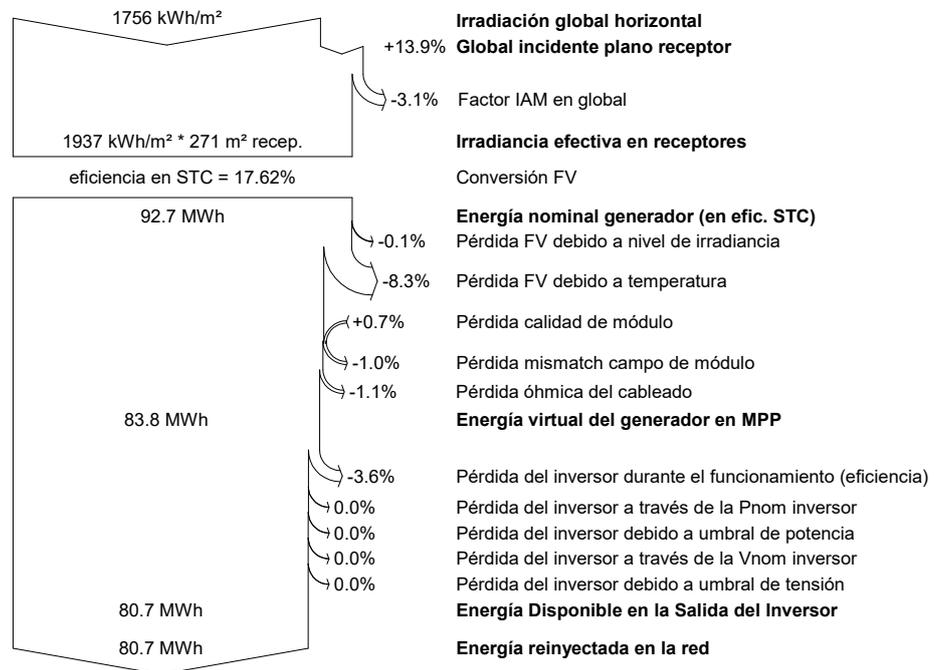
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

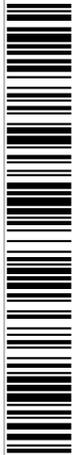
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Huesca

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	140	Pnom total	47.6 kWp
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US		27.60 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	55.2 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Diagrama de pérdida durante todo el año





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

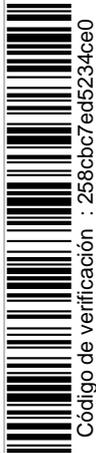
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20		Página 4/4	
Sistema Conectado a la Red: Evaluación económica					
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Huesca					
Variante de simulación : Nueva variante de simulación					
Parámetros principales del sistema					
Tipo de sistema		Conectado a la red			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°	
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp	
Generador FV	N° de módulos	140	Pnom total	47.6 kWp	
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US	Pnom total	27.60 kW ac	
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	55.2 kW ac	
Necesidades de los usuarios		Carga ilimitada (red)			
Inversión					
Módulos FV (Pnom = 340 Wp)	140 unidades	238 € / unidad	33320 €		
Soportes/Integración		34 € / módulo	4760 €		
Inversores (Pnom = 27.6 kW ac)	2 unidades	0 € / unidad	0 €		
Ajustes, cableado, ...			4760 €		
Proyecto y Legalización			2216 €		
Sustitución subestimada			0 €		
Inversión bruta (sin impuestos)			45056 €		
Financiamiento					
Inversión bruta (sin impuestos)			45056 €		
Impuestos sobre la inversión (IVA) Tasa 0.0 %			0 €		
Inversión bruta (con IVA)			45056 €		
Subsidios			0 €		
Inversión neta (todos impuestos incluidos)			45056 €		
Anualidades (Préstamo 5.0 % sobre 20 años)			3615 €/año		
Costos de explotación anuales: mantenimiento, seguros ...			0 €/año		
Costo total anual			3615 €/año		
Costo de energía					
Energía producida			80.7 MWh / año		
Costo de la energía producida			0.04 € / kWh		

Firmado por: ALBERTO GIL

Cargo: Gerente en funciones

Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 1/5
Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Teruel			
Lugar geográfico	Teruel	País	España
Ubicación	Latitud 40.4°N	Longitud	1.0°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	940 m
	Albedo 0.20		
Datos climatológicos:	Teruel	Meteonorm 7.1 (1997-2006), Sat=100% - Síntesis	
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
	Fecha de simulación	14/05/20 14h46	
Parámetros de la simulación			
Orientación Plano Receptor	Inclinación 18°	Acimut	0°
Modelos empleados	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos		
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Características generador FV			
Módulo FV	Si-mono	Modelo	JAM6(R)-72-340
Original PVsyst database		Fabricante	JA Solar
Número de módulos FV		En serie	16 módulos
N° total de módulos FV		N° módulos	80
Potencia global generador		Nominal (STC)	27.20 kWp
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	544 V
Superficie total		Superficie módulos	155 m²
		En paralelo	5 cadenas
		Pnom unitaria	340 Wp
		En cond. funciona.	24.51 kWp (50°C)
		I mpp	45 A
		Superf. célula	140 m²
Inversor			
Original PVsyst database		Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US
		Fabricante	ABB
Características		Tensión Funciona.	200-950 V
		Pnom unitaria	27.6 kWac
Banco de inversores		N° de inversores	2 * MPPT 50 %
		Potencia total	28 kWac
Factores de pérdida Generador FV			
Factor de pérdidas térmicas		Uc (const)	20.0 W/m²K
		Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	204 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.8 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)			



Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Teruel

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	80	Pnom total	27.20 kWp
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US		27.60 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

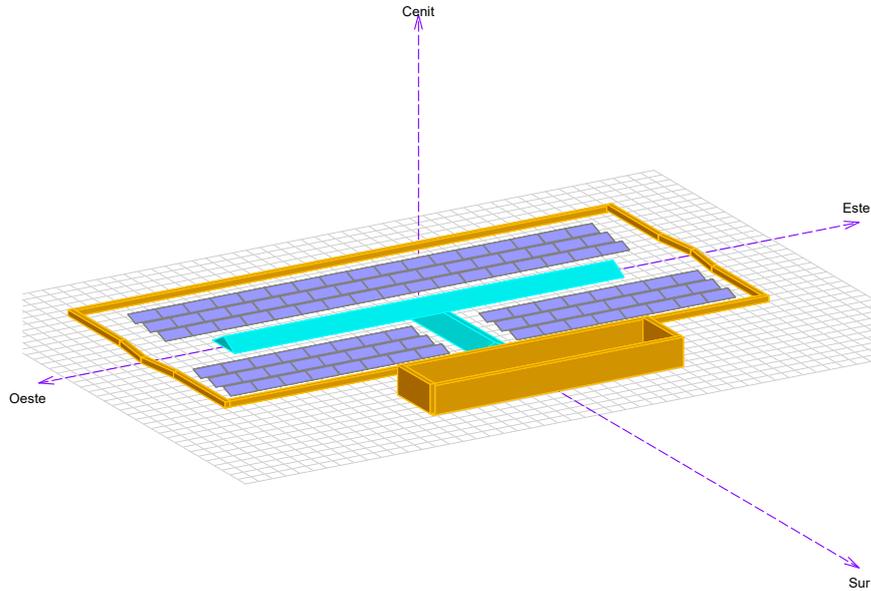
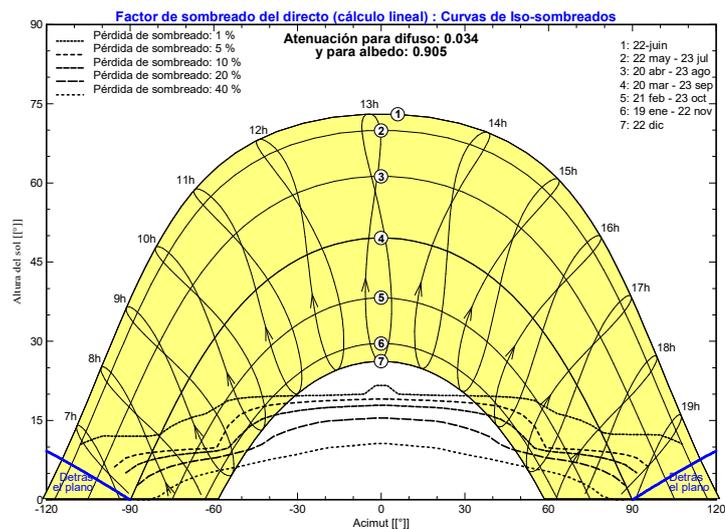
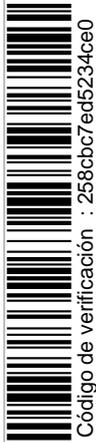


Diagrama de Iso-sombrados

Proyecto Conectado a la Red at PolitécnicaHora Legal





PVSYST V6.43		14/05/20	Página 3/5					
Sistema Conectado a la Red: Resultados principales								
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Teruel								
Variante de simulación : Nueva variante de simulación								
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red						
Sombras cercanas	Sombreado lineal							
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°					
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp					
Generador FV	N° de módulos	80	Pnom total 27.20 kWp					
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US	27.60 kW ac					
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)							
Resultados principales de la simulación								
Producción del Sistema	Energía producida	44.02 MWh/año	Produc. específico 1618 kWh/kWp/año					
	Factor de rendimiento (PR)	84.0 %						
Inversión	Total incl. impuestos	25746 €	Específico 0.95 €/Wp					
Costo anual	Anualidades (Préstamo 5.0%, 20 años)	2066 €/a.	Costo de explotación 0 €/a.					
Costo de energía		0.05 €/kWh						
Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 27.20 kWp								
<p> Lc : Pérdida colectada (pérdidas generador FV) 0.68 kWh/kWp/día Ls : Pérdida sistema (Inversor, ...) 0.16 kWh/kWp/día Yf : Energía útil producida (salida inversor) 4.43 kWh/kWp/día </p>		<p>PR : Factor de rendimiento (Yf/Yr) : 0.840</p>						
Nueva variante de simulación								
Balances y resultados principales								
	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	%	%
Enero	67.0	4.03	94.3	88.7	2.393	2.308	16.37	15.79
Febrero	82.5	5.63	107.2	102.0	2.706	2.610	16.28	15.70
Marzo	129.8	9.08	153.9	147.1	3.767	3.634	15.78	15.22
Abril	160.8	11.18	173.0	164.7	4.186	4.043	15.60	15.07
Mayo	196.1	15.87	198.0	188.6	4.642	4.472	15.12	14.57
Junio	217.8	21.94	215.6	205.3	4.921	4.748	14.72	14.20
Julio	247.9	24.63	249.3	239.6	5.569	5.372	14.41	13.90
Agosto	210.4	23.94	223.2	214.1	5.044	4.868	14.58	14.07
Septiembre	157.3	19.13	182.3	174.5	4.250	4.102	15.03	14.51
Octubre	113.8	13.74	144.1	137.6	3.482	3.362	15.58	15.05
Noviembre	74.0	7.40	103.1	97.6	2.576	2.484	16.12	15.54
Diciembre	57.2	4.33	82.8	77.6	2.095	2.018	16.31	15.71
Año	1714.5	13.46	1926.6	1837.2	45.633	44.021	15.27	14.73
Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal T Amb Temperatura Ambiente GlobInc Global incidente plano receptor GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		EArray Energía efectiva en la salida del generador E_Grid Energía reinyectada en la red EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta						



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

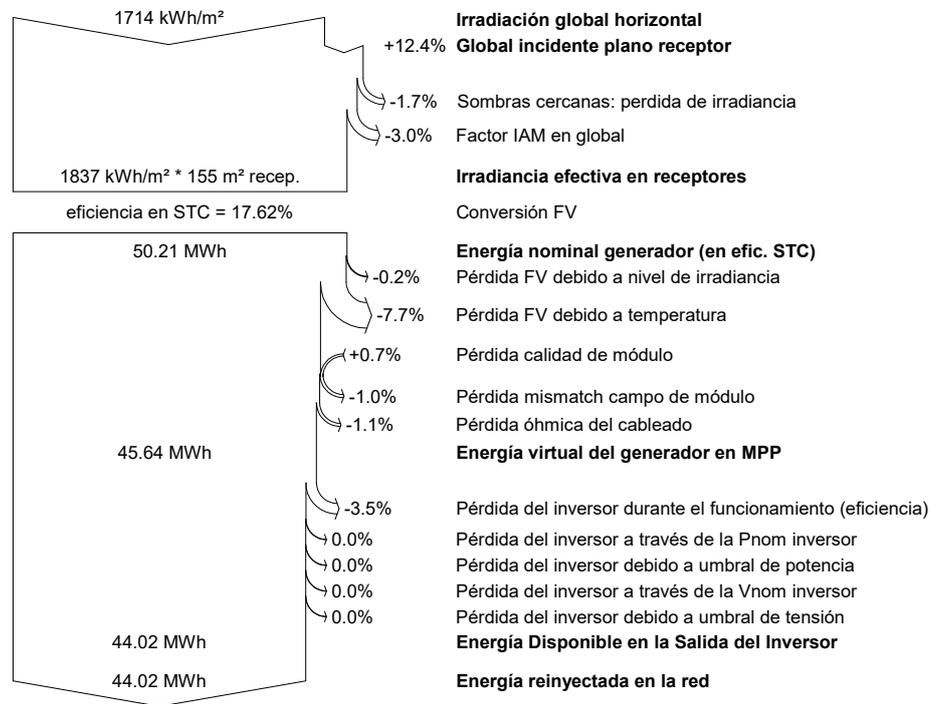
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

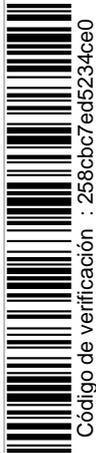
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Teruel
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red		
Sombras cercanas	Sombreado lineal			
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut	0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom	340 Wp
Generador FV	N° de módulos	80	Pnom total	27.20 kWp
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US		27.60 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Diagrama de pérdida durante todo el año





Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

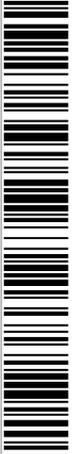
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

PVSYST V6.43		14/05/20	Página 5/5
Sistema Conectado a la Red: Evaluación económica			
Proyecto : Proyecto Conectado a la Red at Politécnica de Teruel			
Variante de simulación : Nueva variante de simulación			
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Sombras cercanas	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	18°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	JAM6(R)-72-340	Pnom 340 Wp
Generador FV	N° de módulos	80	Pnom total 27.20 kWp
Inversor	Modelo	TRIO-27_6-TL-OUTD-S1-US	27.60 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		
Inversión			
Módulos FV (Pnom = 340 Wp)	80 unidades	238 € / unidad	19040 €
Soportes/Integración		34 € / módulo	2720 €
Inversor (Pnom = 27.6 kW ac)	1 unidades	0 € / unidad	0 €
Ajustes, cableado, ...			2720 €
Proyecto y Legalización			1266 €
Sustitución subestimada			0 €
Inversión bruta (sin impuestos)			25746 €
Financiamiento			
Inversión bruta (sin impuestos)			25746 €
Impuestos sobre la inversión (IVA)	Tasa 0.0 %		0 €
Inversión bruta (con IVA)			25746 €
Subsidios			0 €
Inversión neta (todos impuestos incluidos)			25746 €
Anualidades	(Préstamo 5.0 % sobre 20 años)		2066 €/año
Costos de explotación anuales: mantenimiento, seguros ...			0 €/año
Costo total anual			2066 €/año
Costo de energía			
Energía producida			44.0 MWh / año
Costo de la energía producida			0.05 € / kWh

Firmado por: ALBERTO GIL

Cargo: Gerente en funciones

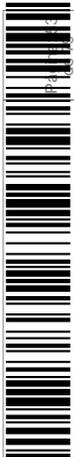
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

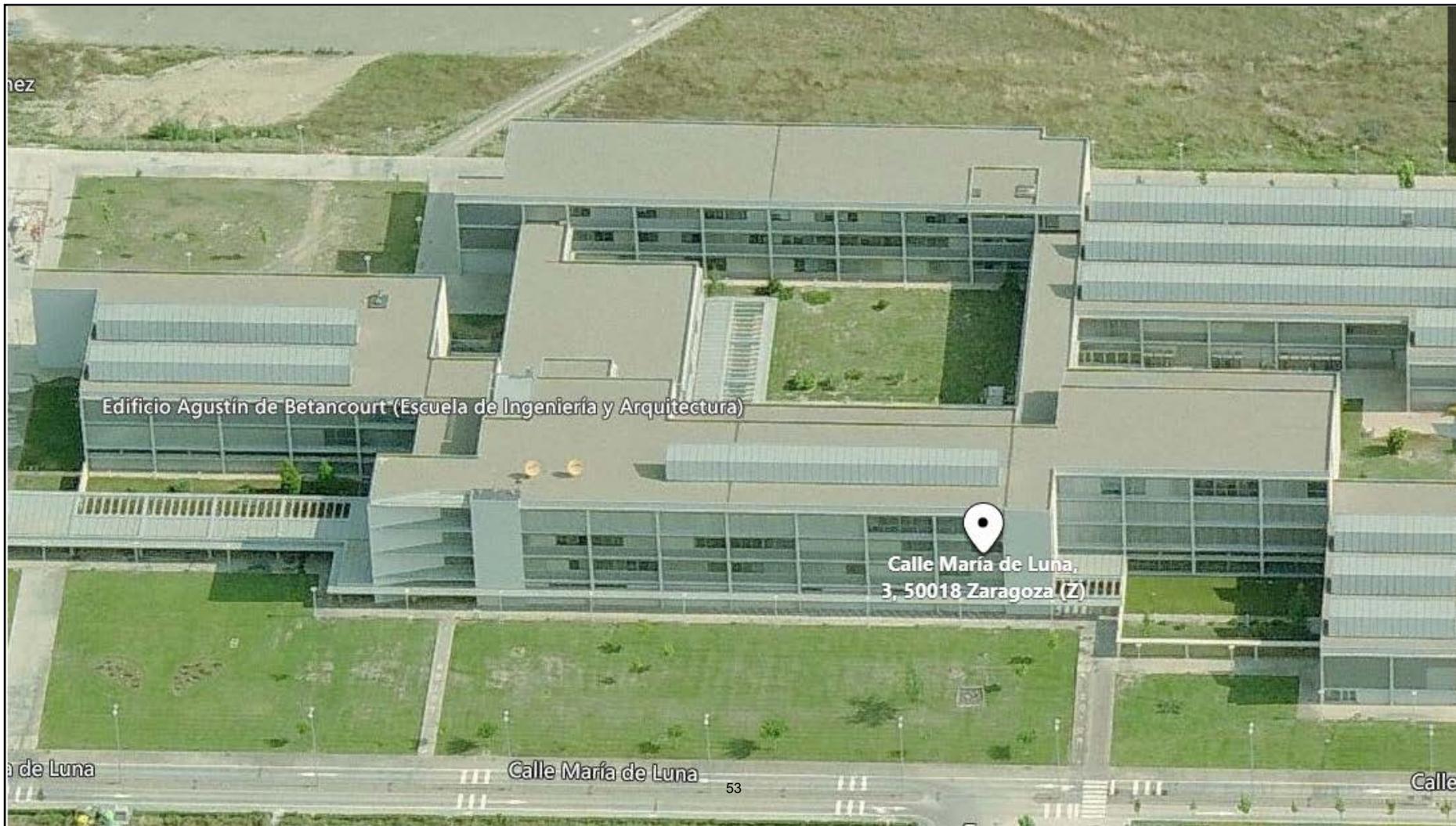
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

ANEJO N° 3: REPORTAJE FOTOGRAFICO



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



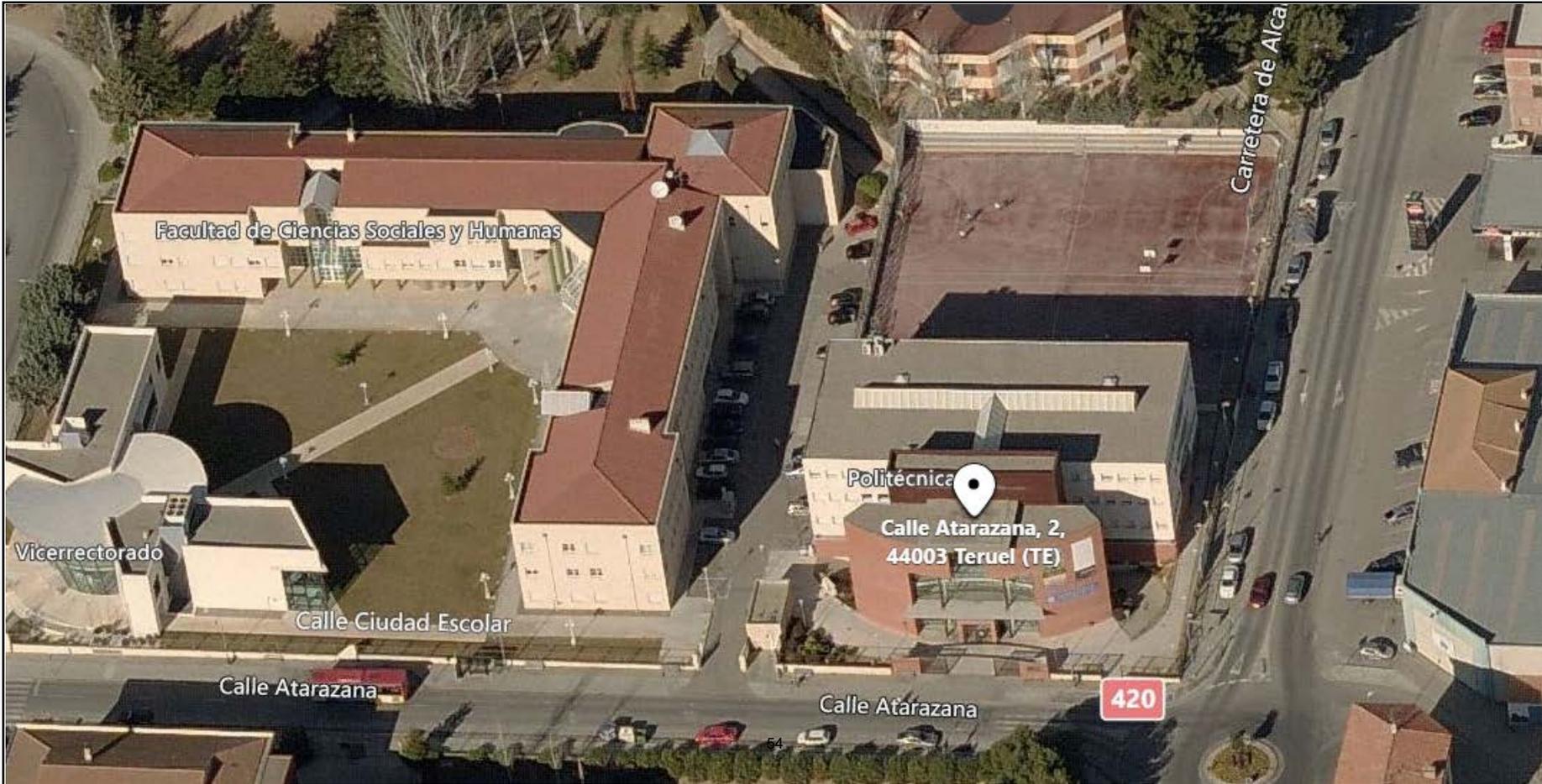
Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigo.verificacion=258cbc7ed5234ce0>



Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 2586bc7ed5234c80

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigo/verificacion=2586bc7ed5234c80>



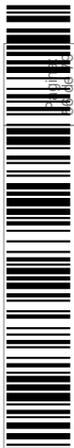
56

Firmado por: ALBERTO GIL

Cargo: Gerente en funciones

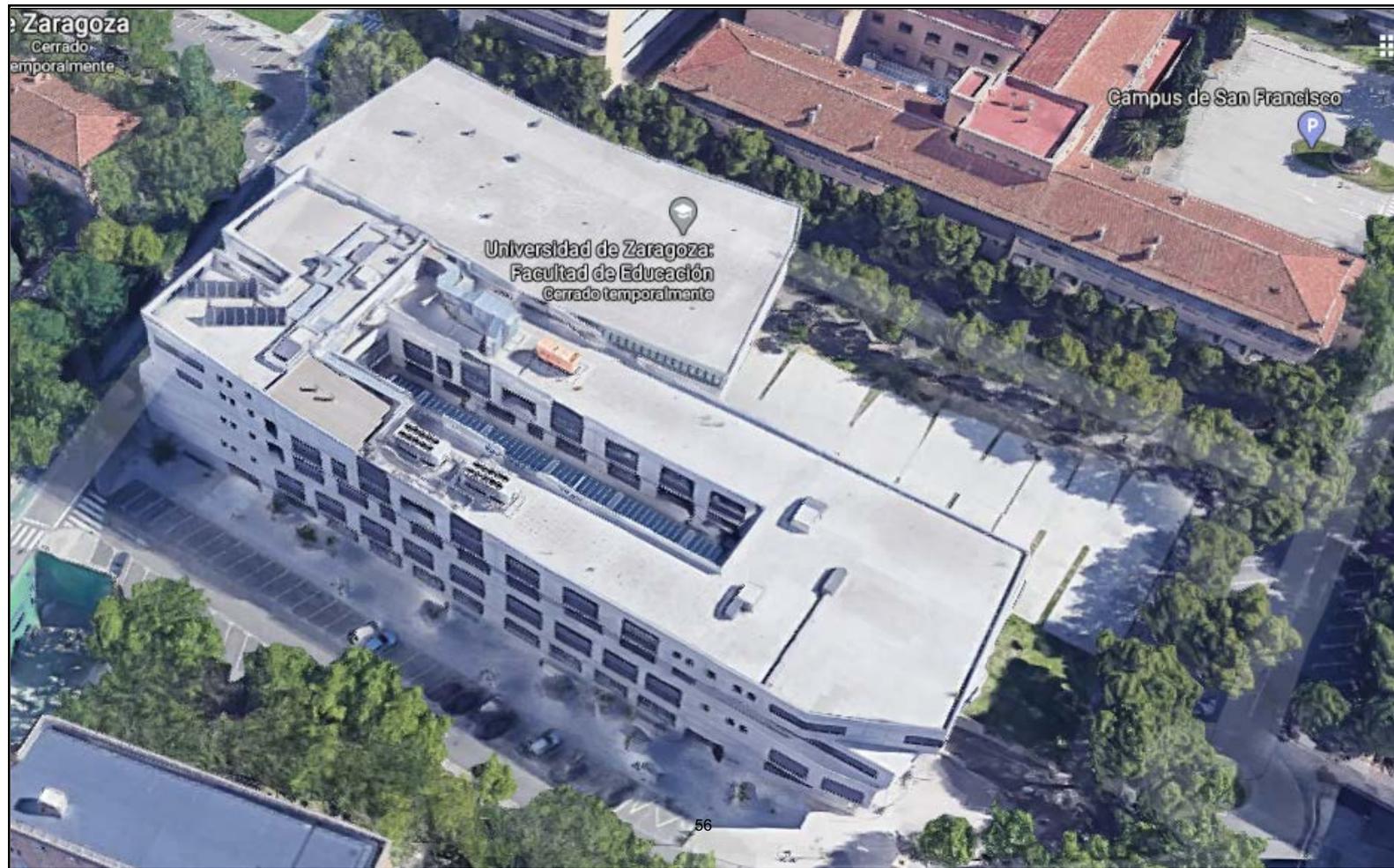
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá contactarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

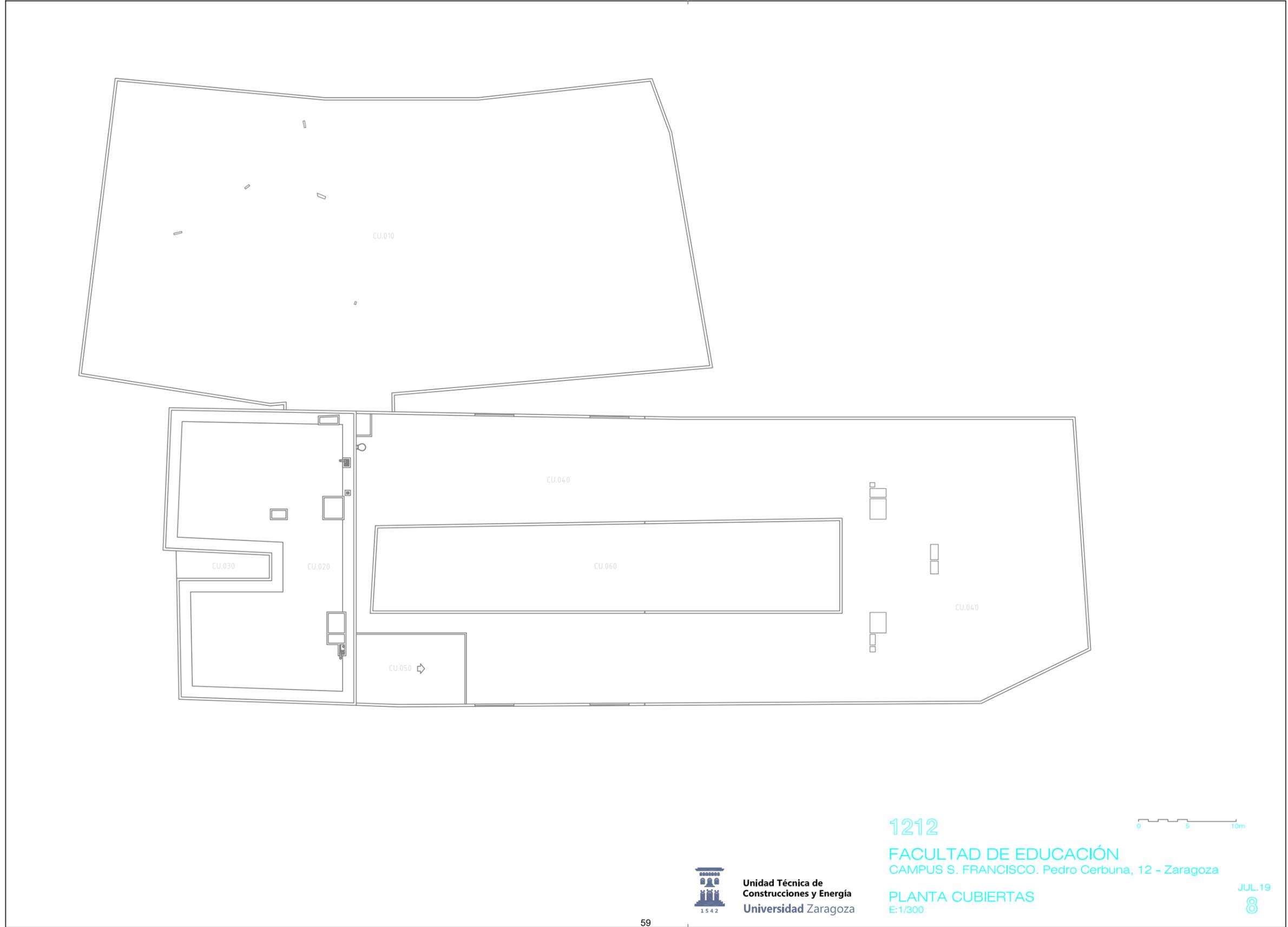
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

ANEJO N° 4: PLANOS DE CUBIERTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>



Unidad Técnica de Construcciones y Energía
Universidad Zaragoza

1212

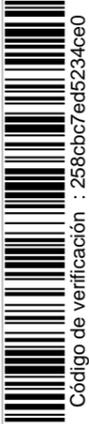
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CAMPUS S. FRANCISCO. Pedro Cerbuna, 12 - Zaragoza

PLANTA CUBIERTAS
E:1/300



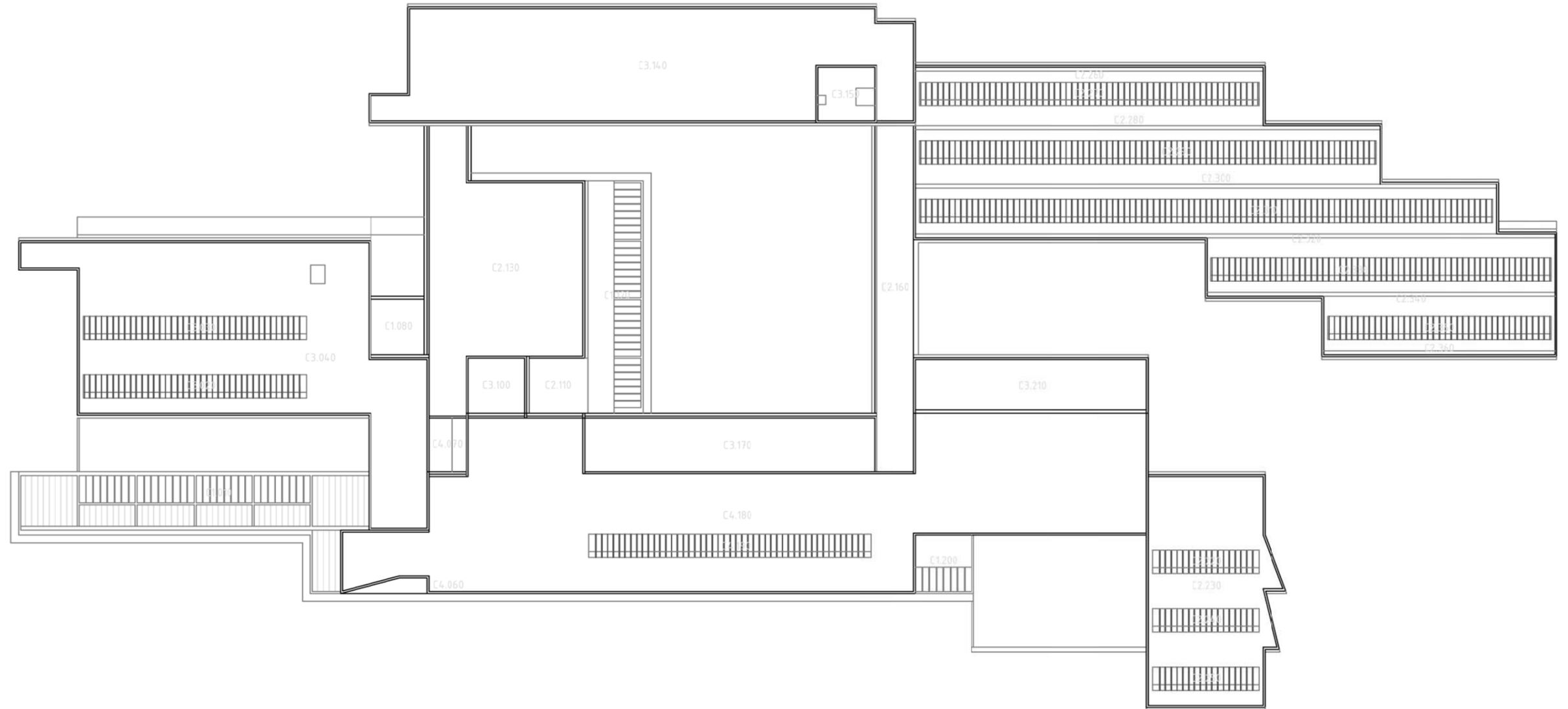
JUL.19





Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>



1201

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
EDIFICIO BETANCOURT
CAMPUS RÍO EBRO, María de Luna, 3 - Zaragoza

PLANTA DE CUBIERTAS
E:1/600



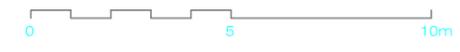
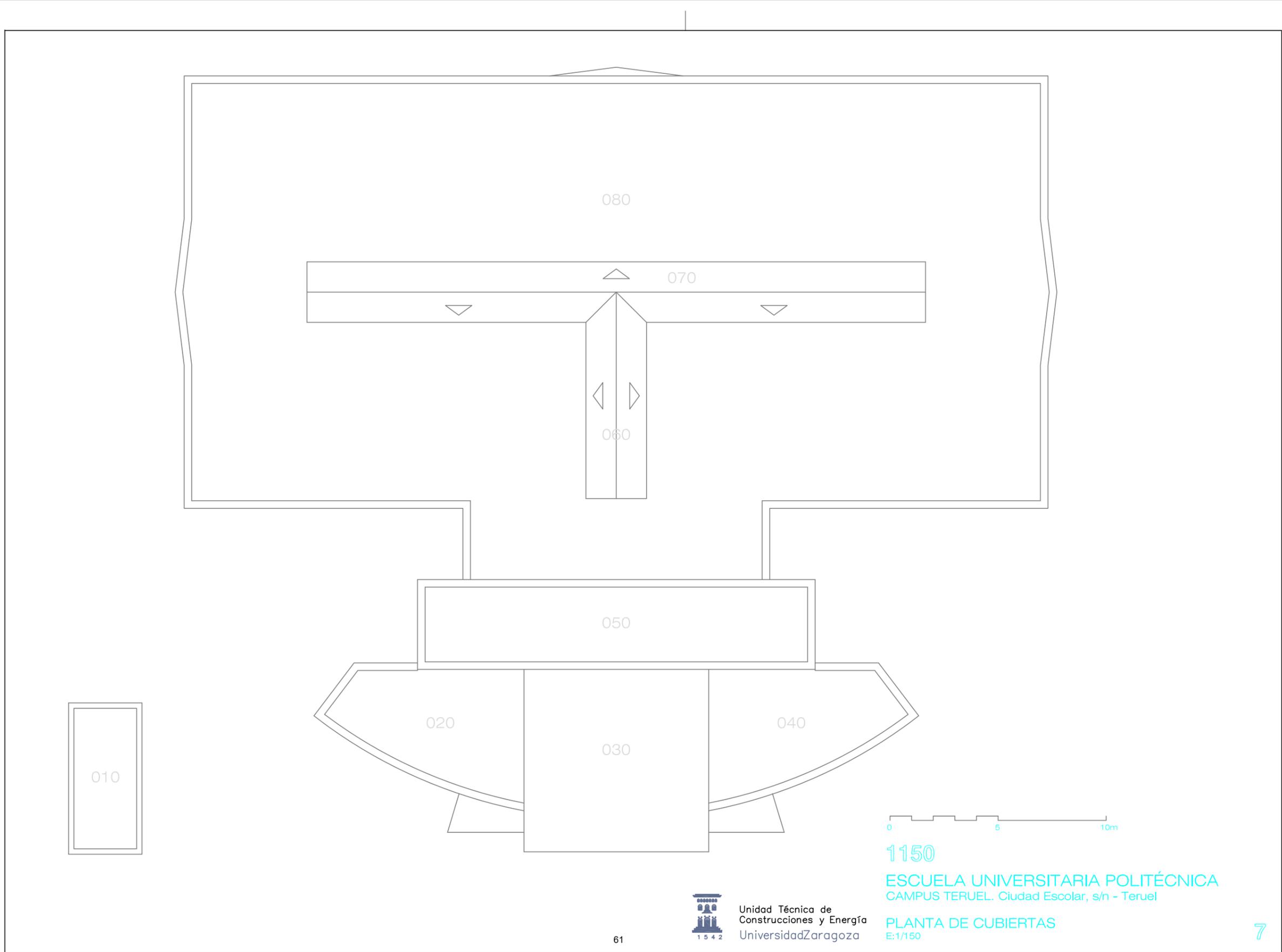
Unidad Técnica de
Construcciones y Energía
Universidad Zaragoza

6



Código de verificación : 258cbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed6234ce0>



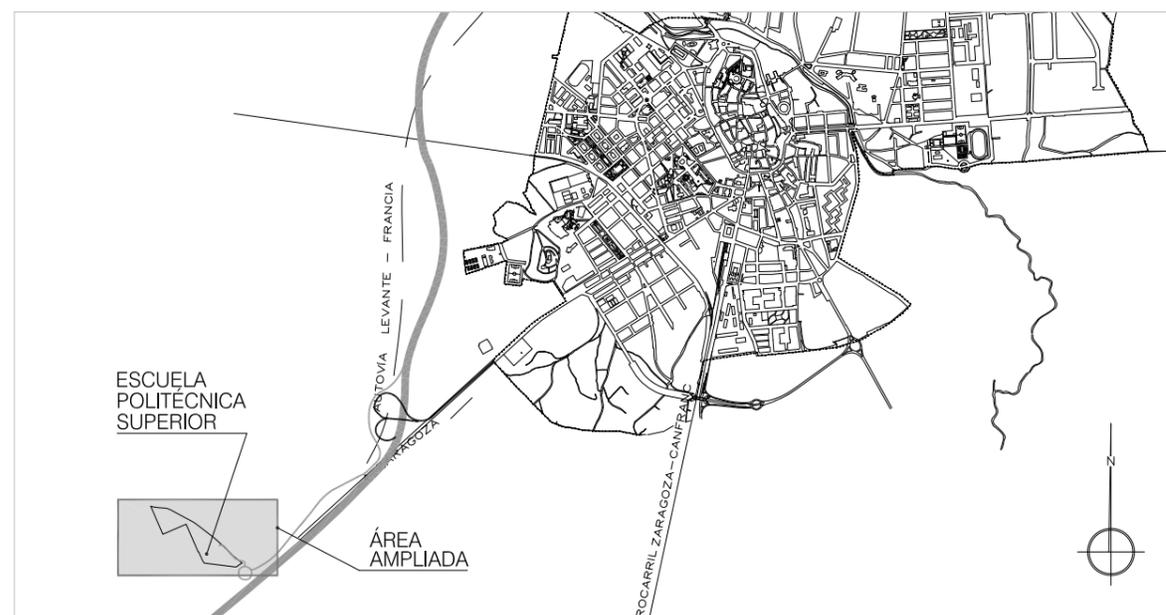
1150
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
 CAMPUS TERUEL. Ciudad Escolar, s/n - Teruel
PLANTA DE CUBIERTAS
 E:1/150

 Unidad Técnica de
 Construcciones y Energía
 Universidad Zaragoza



Código de verificación : 258bcb7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bcb7ed6234ce0>



EDIFICIO TOZAL DE GUARA (EPSH)



Unidad Técnica de Construcciones y Energía
Universidad Zaragoza

Carretera de Cuarte, s/n. 22071 - Huesca
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

CARLOS GONZALEZ MARTINEZ

INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO NUM: 1023

1

E: 1/40000, 1/2500

LDLC100503

MARZO 2017



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

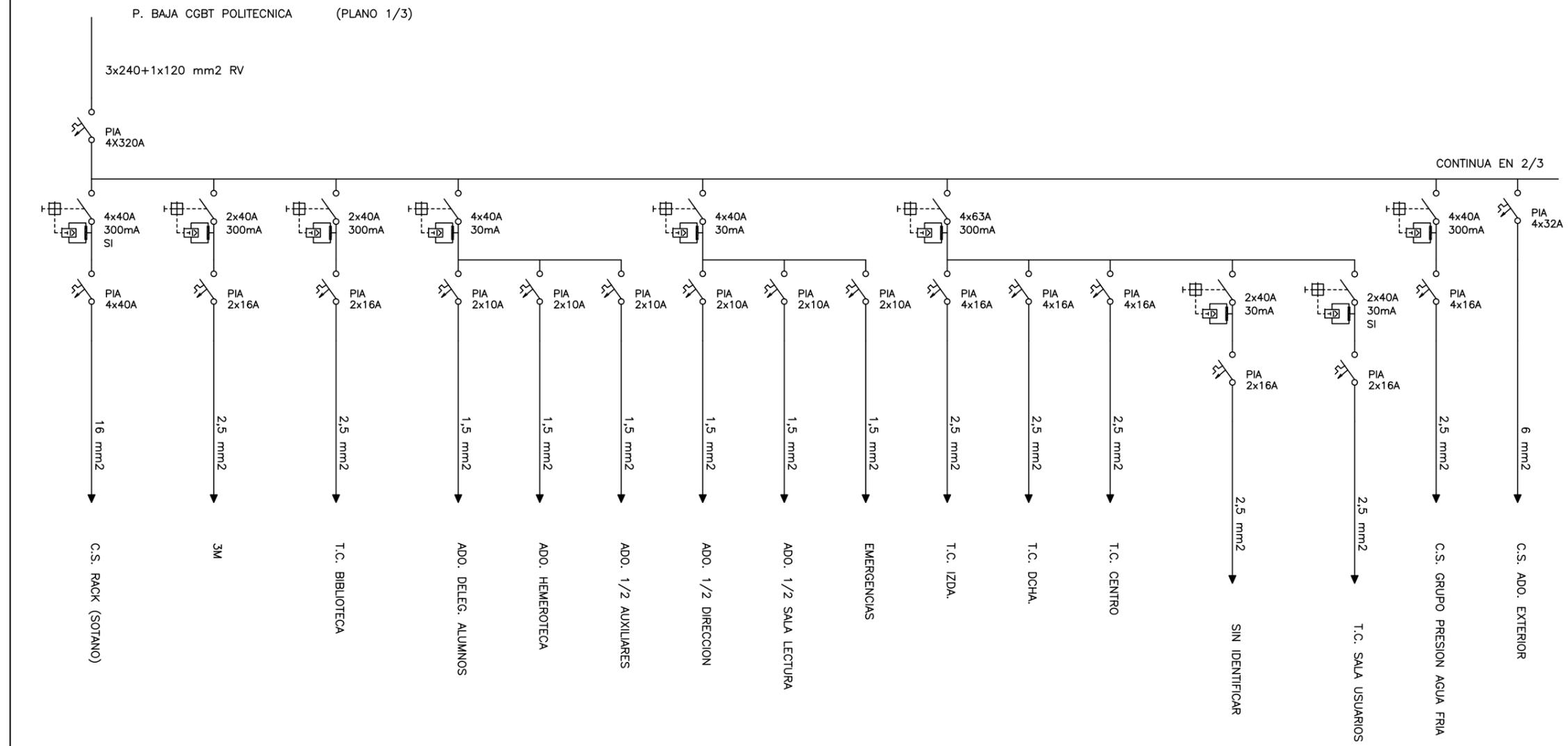
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

ANEJO N° 5: PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE CUADROS ELECTRICOS Y PLANOS UNIFILARES PARA LA CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código, podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>

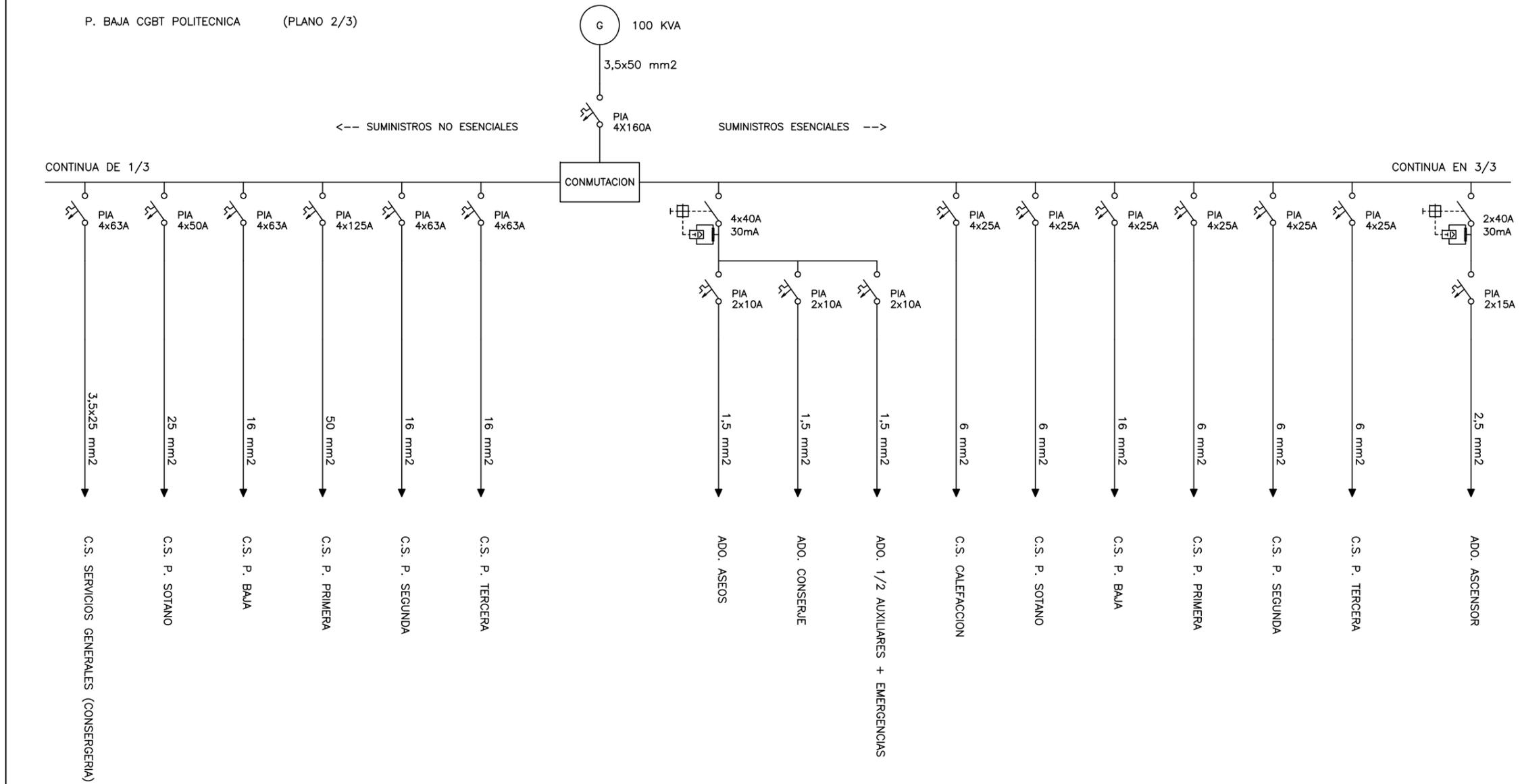


1150 - POLITECNICA TERUEL INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS TERUEL. Ciudad Escolar, S/N - 44003 TERUEL	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN P.BAJA (00.020)	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 1.1

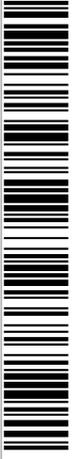


Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed6234ce0>

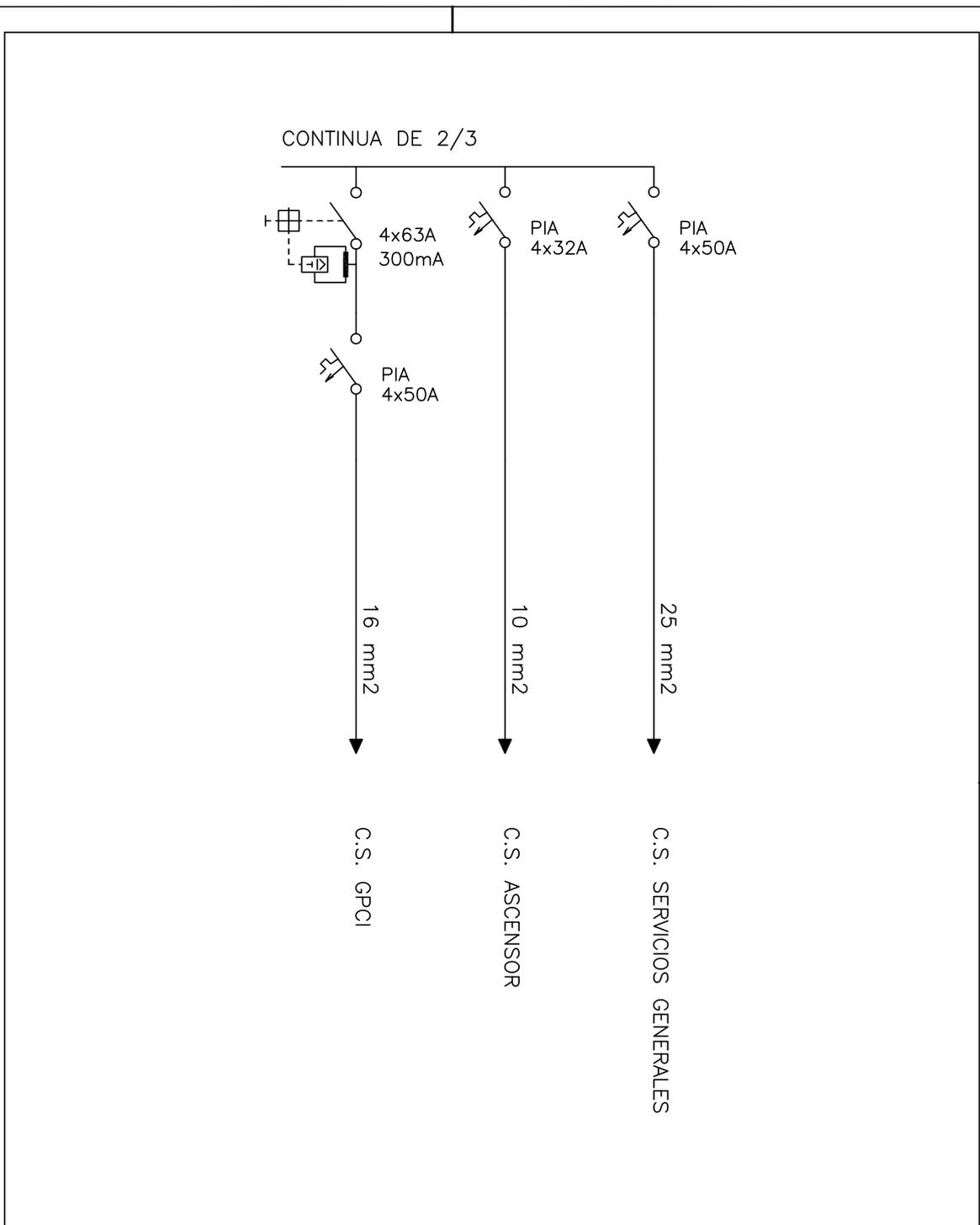


1150 - POLITECNICA TERUEL INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS TERUEL. Ciudad Escolar, S/N - 44003 TERUEL	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN P.BAJA (00.020)	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16 N° Plano: 1.2



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



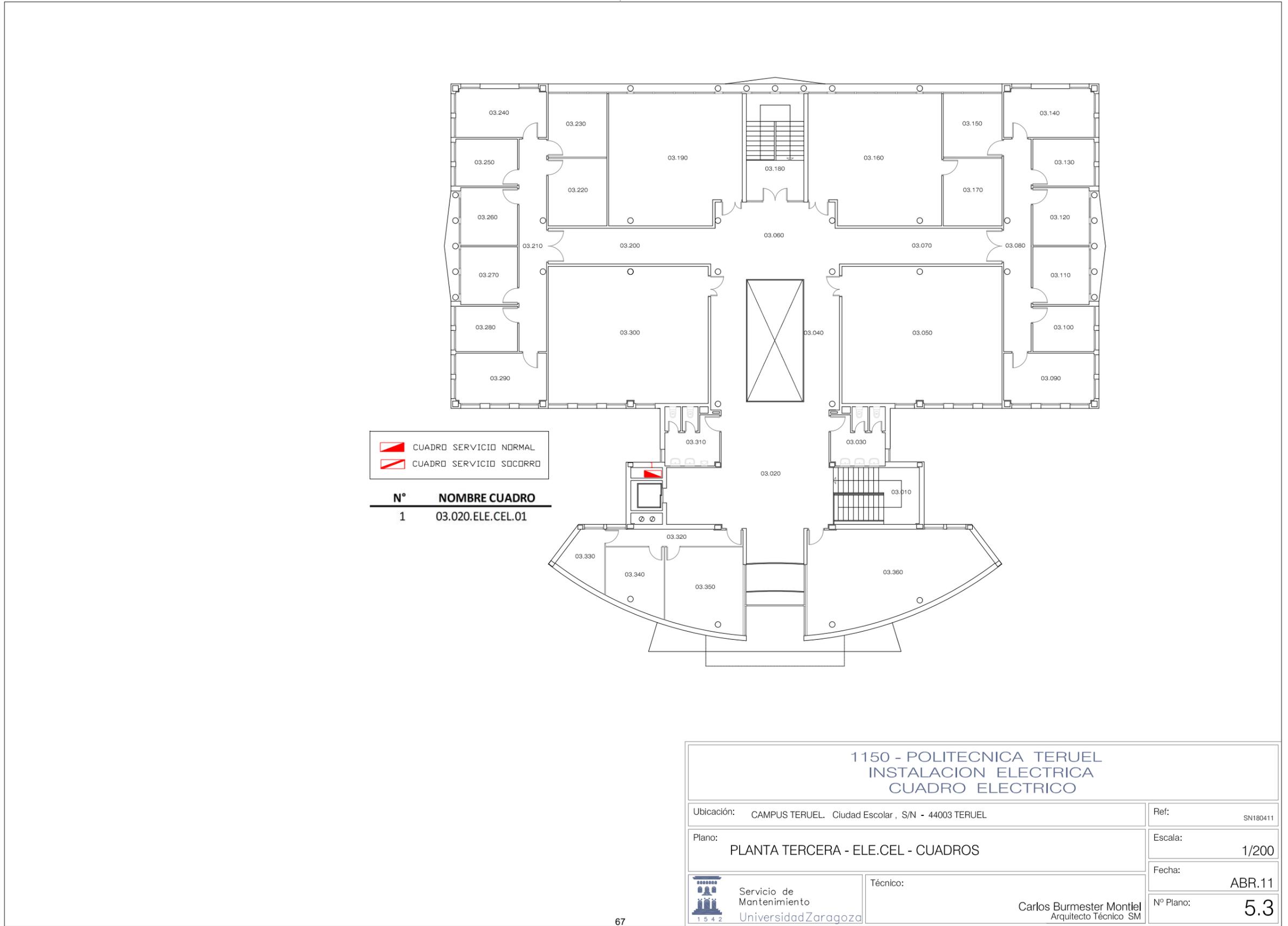
1150 - POLITECNICA TERUEL	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS TERUEL. Ciudad Escolar , S/N - 44003 TERUEL	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN P.BAJA (00.020)	Escala: SN
Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16 Nº Plano: 1.3

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258cbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed6234ce0>



- CUADRO SERVICIO NORMAL
- CUADRO SERVICIO SOCORRO

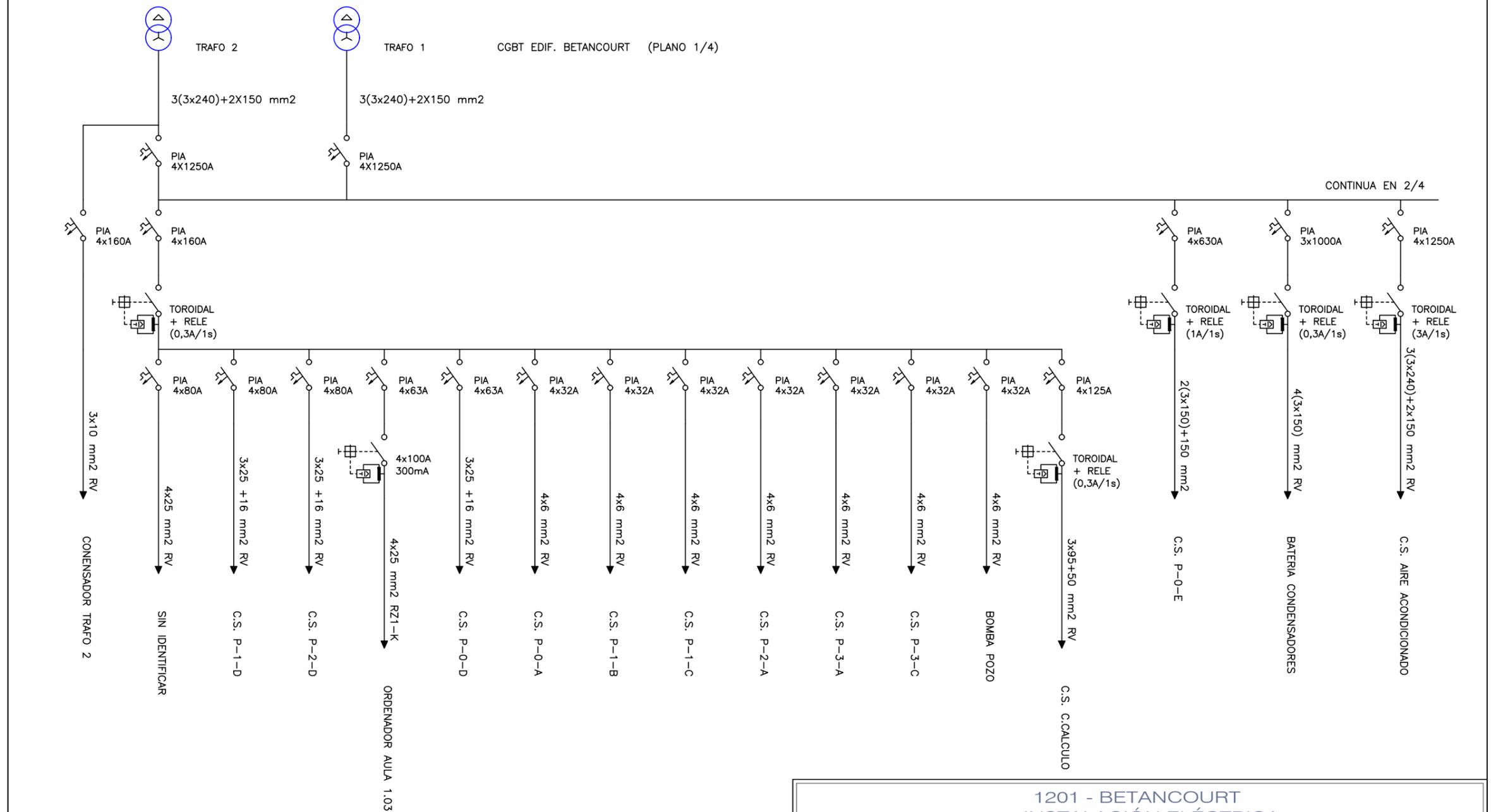
Nº	NOMBRE CUADRO
1	03.020.ELE.CEL.01

1150 - POLITECNICA TERUEL INSTALACION ELECTRICA CUADRO ELECTRICO	
Ubicación: CAMPUS TERUEL. Ciudad Escolar, S/N - 44003 TERUEL	Ref: SN180411
Plano: PLANTA TERCERA - ELE.CEL - CUADROS	Escala: 1/200
Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Carlos Burmester Montiel Arquitecto Técnico SM
	Fecha: ABR.11
Nº Plano: 5.3	



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código, podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed6234ce0>



1201 - BETANCOURT INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS RIO EBRO. María de luna, s/n - 50018 ZARAGOZA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (S1.121)	Escala: SN
	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 1.1
Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM	

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

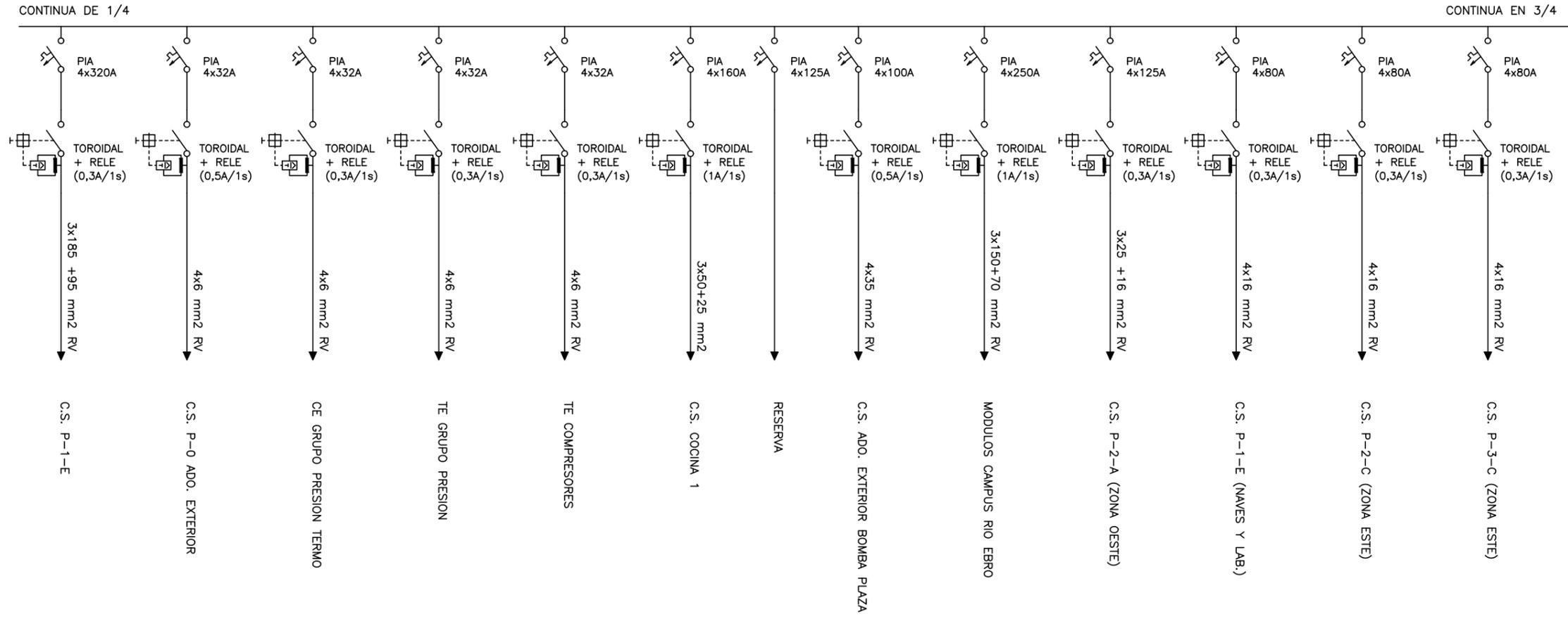
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed6234ce0>

CGBT EDIF. BETANCOURT (PLANO 2/4)



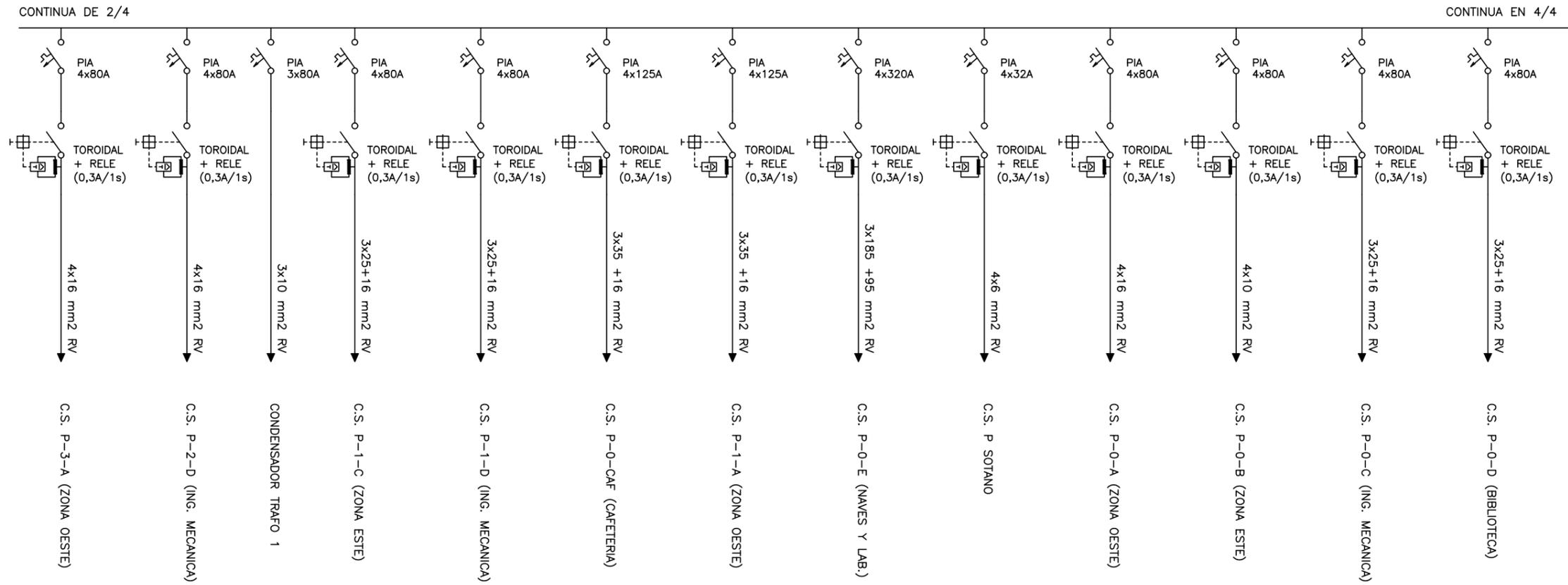
1201 - BETANCOURT INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS RIO EBRO. María de luna, s/n - 50018 ZARAGOZA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (S1.121)	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 1.2

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

CGBT EDIF. BETANCOURT (PLANO 3/4)



CONTINUA DE 2/4

CONTINUA EN 4/4

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed6234ce0>

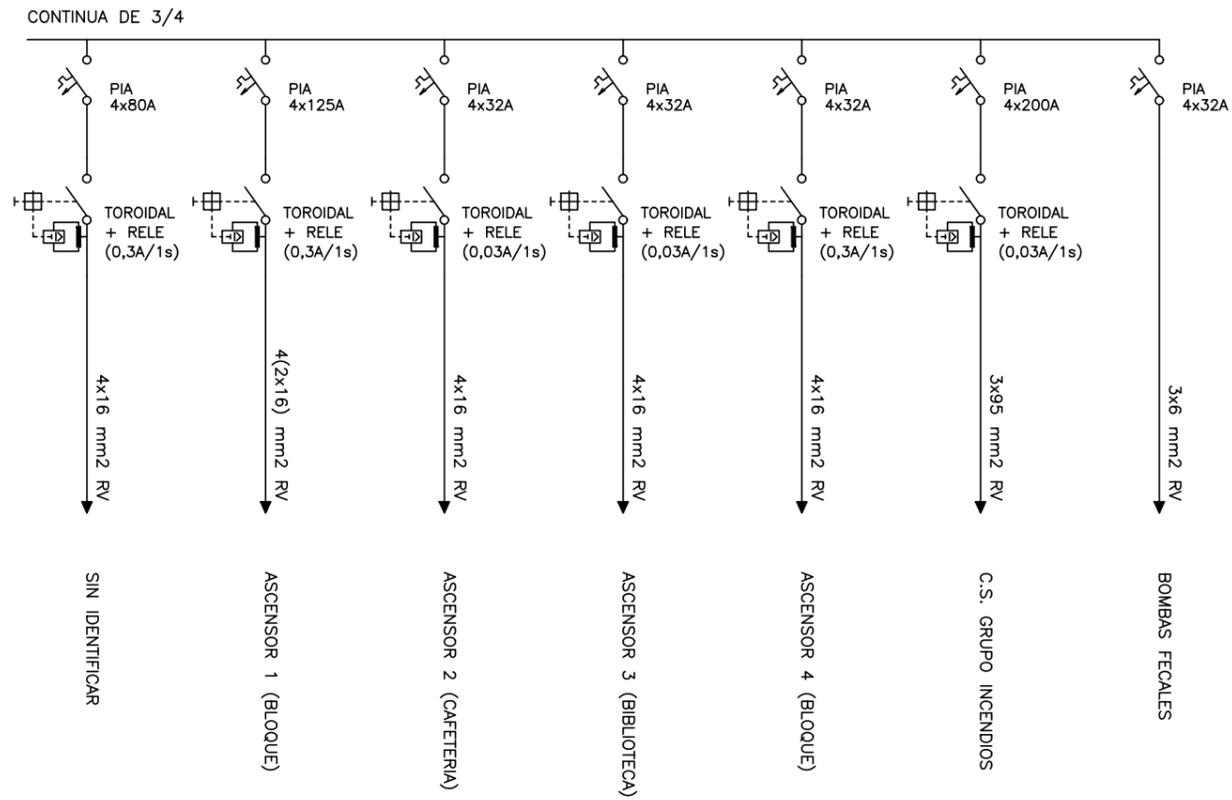
1201 - BETANCOURT INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS RIO EBRO. María de luna, s/n - 50018 ZARAGOZA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (S1.121)	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 1.3



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>

CGBT EDIF. BETANCOURT (PLANO 4/4)



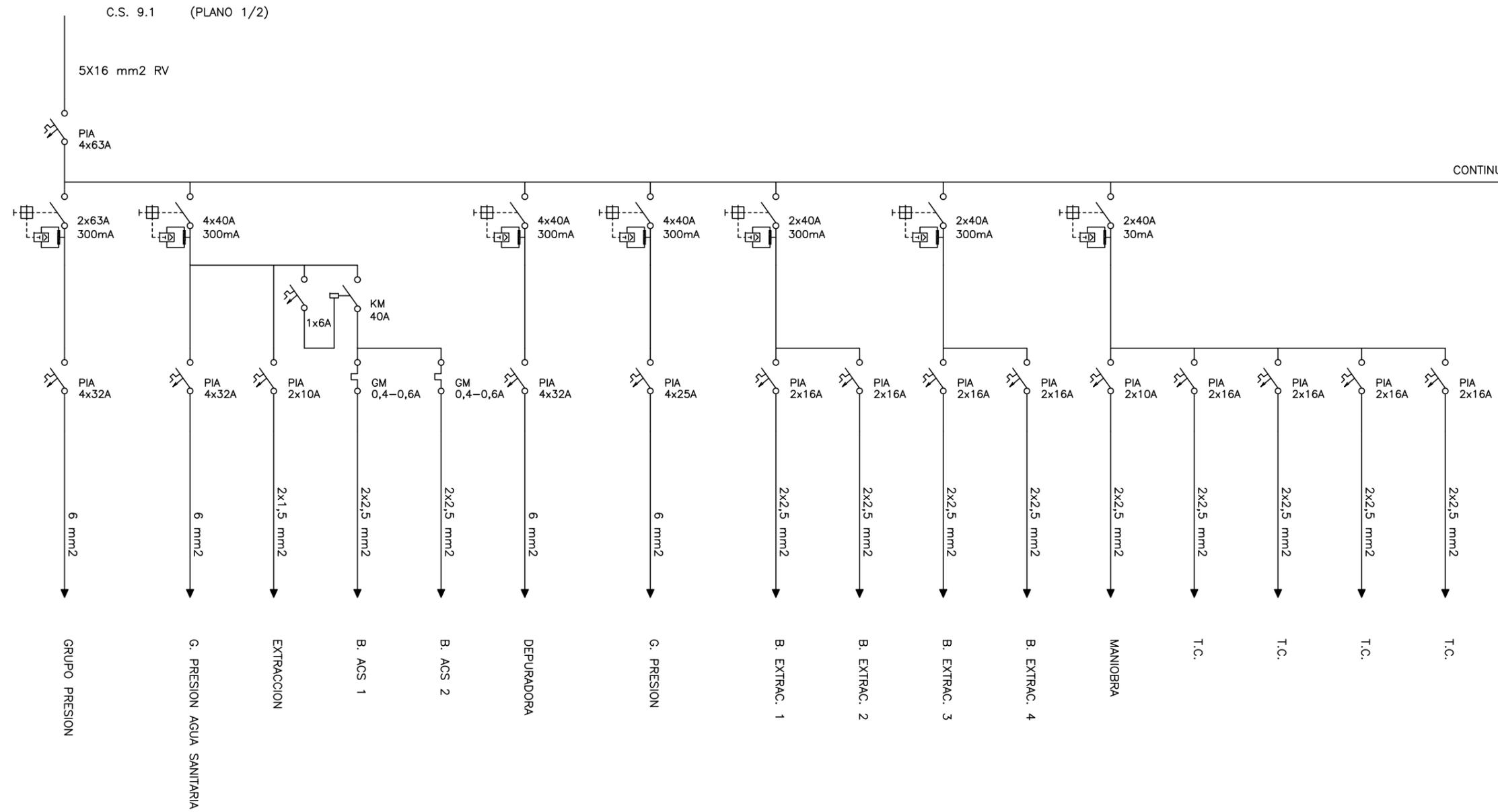
1201 - BETANCOURT
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 CUADRO ELÉCTRICO

Ubicación: CAMPUS RIO EBRO. María de luna, s/n - 50018 ZARAGOZA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN (S1.121)	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 1.4



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>



CONTINUA EN 2/2

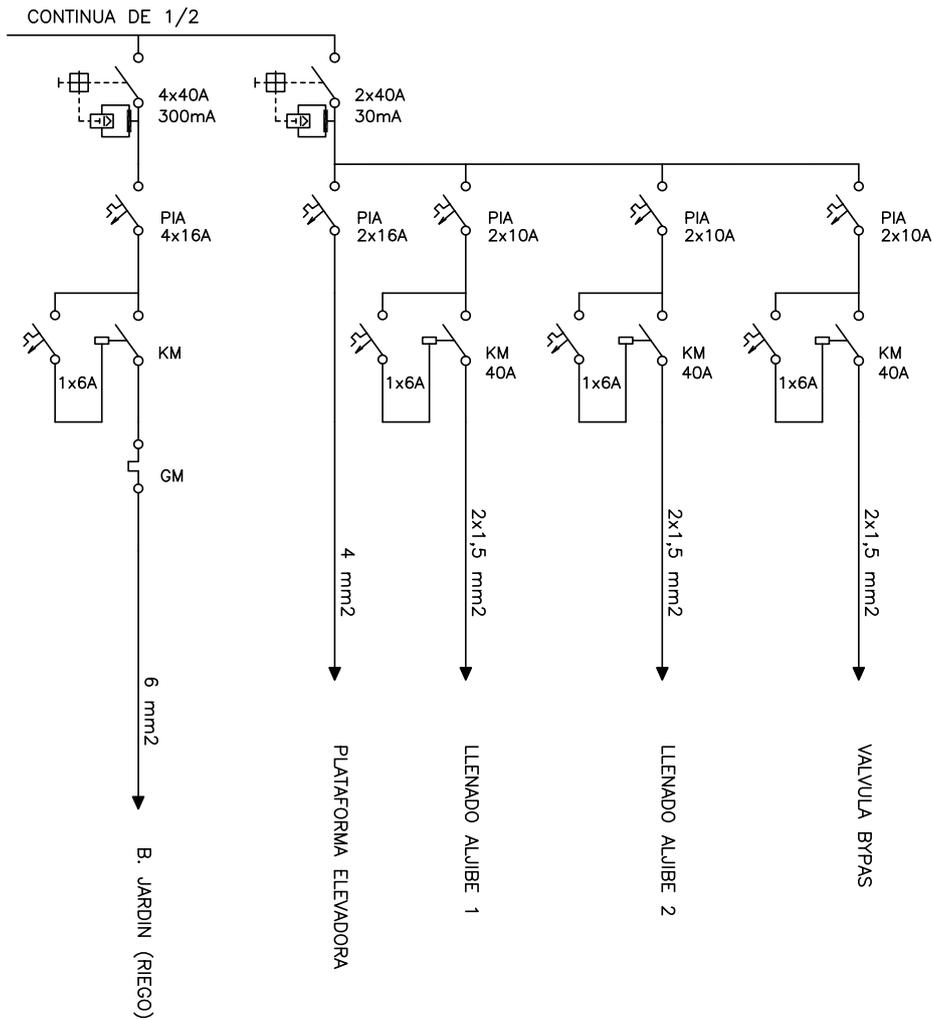
1113 - ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUADRO ELÉCTRICO	
Ubicación: CAMPUS HUESCA. Carretera de Cuarte, S/N - 22071 HUESCA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO SECUNDARIO 9.1	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Salvador Nevot Bosch Técnico SM
	Fecha: JUN.16 Nº Plano: 30.1



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>

C.S. 9.1 (PLANO 1/2)



1113 - ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
CUADRO ELÉCTRICO

Ubicación: CAMPUS HUESCA. Carretera de Cuarte, S/N - 22071 HUESCA	Ref: AA130616
Plano: CUADRO SECUNDARIO 9.1	Escala: SN
 Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Fecha: JUN.16
	Nº Plano: 30.2
Técnico: 73 Salvador Nevot Bosch Técnico SM	

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Nº	NOMBRE CUADRO
1	00.050.ELE.CEL.01
2	00.050.ELE.CEL.02
3	00.190.ELE.CEL.01
4	00.230.ELE.CEL.01
5	00.270.ELE.CEL.01
6	00.342.ELE.CEL.01

	CUADRO SERVICIO NORMAL
	CUADRO SERVICIO SOCORRO

1113 - ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR INSTALACION ELECTRICA CUADRO ELECTRICO	
Ubicación: CAMPUS HUESCA. Carretera de Cuarte, S/N - 22071 HUESCA	Ref: AR200618
Plano: PLANTA BAJA - ELE.CEL - CUADROS	Escala: 1/300
Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Alfredo Albero Escanero Técnico SM
	Fecha: JUN.18
	Nº Plano: 1.3



Código de verificación : 258bbc7ed6234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigo/verificacion=258bbc7ed6234ce0>



	CUADRO SERVICIO NORMAL
	CUADRO SERVICIO SOCORRO

Nº	NOMBRE CUADRO
1	S1.090.ELE.CEL.01
2	S1.080.ELE.CEL.01
3	S1.290.ELE.CEL.01
4	S1.290.ELE.CEL.02
5	S1.270.ELE.CEL.01
6	S1.270.ELE.CEL.02
7	S1.270.ELE.CEL.03
8	S1.395.ELE.CEL.01

**1113 - ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR
 INSTALACION ELECTRICA
 CUADRO ELECTRICO**

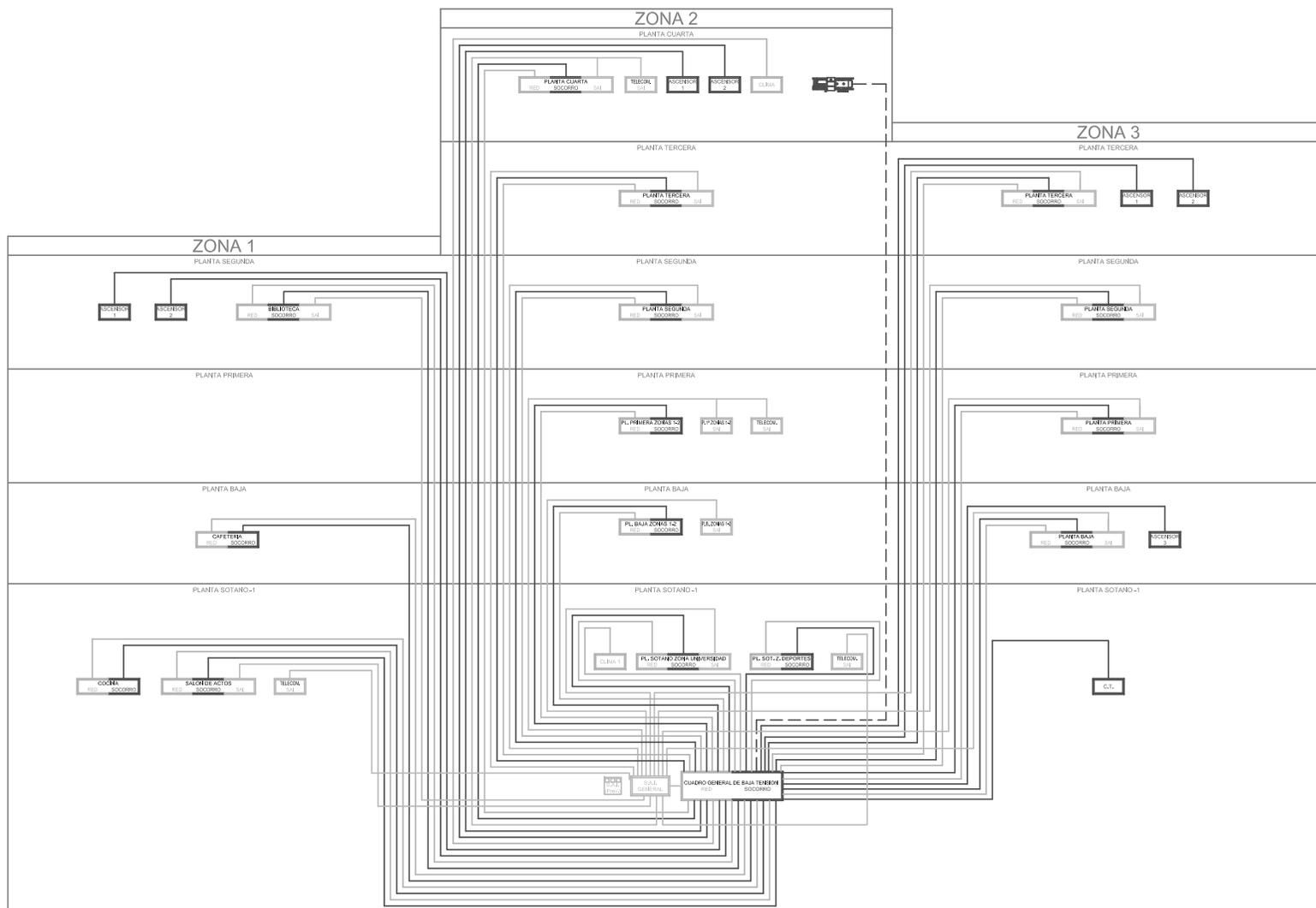
Ubicación: CAMPUS HUESCA. Carretera de Cuarte, S/N - 22071 HUESCA	Ref: AR200618
Plano: PLANTA SÓTANO - ELE.CEL - CUADROS	Escala: 1/300
Servicio de Mantenimiento Universidad Zaragoza	Técnico: Alfredo Albero Escanero Técnico SM
	Fecha: JUN.18
	Nº Plano: 5.3

Firmado por: ALBERTO GIL
 Cargo: Gerente en funciones
 Fecha: 04-09-2020 14:24:18



Código de verificación : 258bbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed5234ce0>



LEYENDA	
	CUADRO CON SUMINISTRO DE RED
	CUADRO CON SUMINISTRO DE SOCORRO
	CUADRO CON SUMINISTRO DE S.A.L.
	GRUPO ELECTROGENO

M. MORALES		S.L. Parque Reina María 5, Sables, Tard. 50130 20 11 Fax: 970 34 18 56 Email: mmora@unizar.es	
ASUNTO:	D.T.U. DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA FACULTAD DE EDUCACION		
EMPLAZAMIENTO:	CAMPUS PLAZA DE SAN FRANCISCO - 50009 ZARAGOZA-		
PETICIONARIO:	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA		
PLANO:	DIAGRAMA DE INSTALACION DE CUADROS ELECTRICOS AB		
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL ELECTRICO	OBRA N.º	1000089	ESCALA:
	PLANO Nº:	EU_0	FECHA:
			OCTUBRE 2013
<small>El presente documento es copia de un original del cual es responsable el autor. El autor declara que el contenido del mismo es correcto y veraz, y que no tiene conocimiento de haber sido modificado o alterado en forma alguna. Asimismo, declara que el contenido del mismo es fiel y exacto a lo que se indica en el mismo.</small>			
<small>Colaborador nº 1.238 al Servicio de la Empresa</small>			

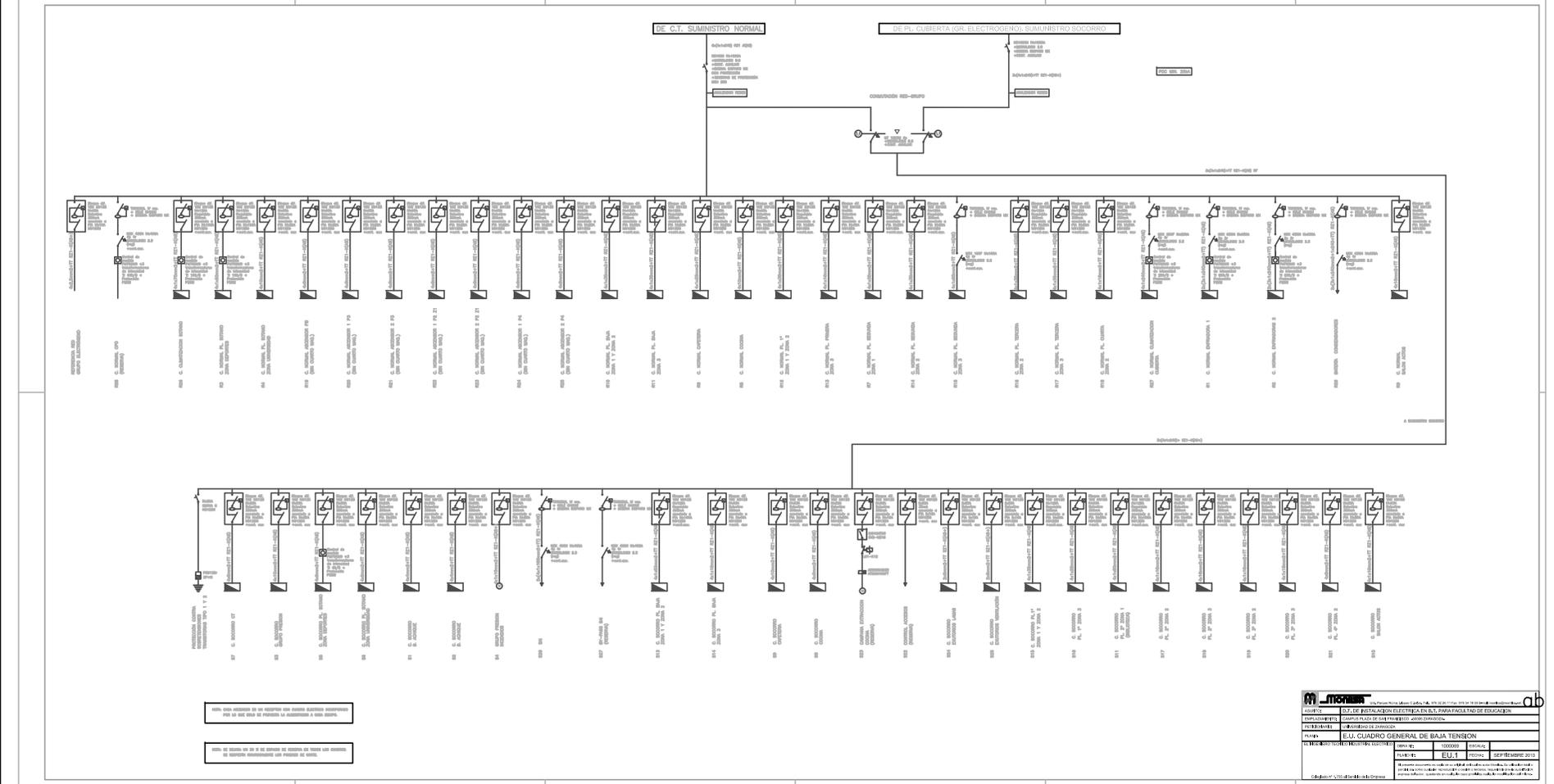
Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



M. MORALES		db	
EMPRESA DE INSTALACION ELECTRICAS EN LAS ENSEÑANZAS DE EDUCACION SUPERIOR DE INGENIERIA Y CIENCIAS TECNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
PROYECTO: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
NOMBRE: EU. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION			
PLANTA:	1	ESCALA:	10000
FECHA:	EU_1	FECHA:	septiembre 2015
Este documento es propiedad de M. MORALES y no debe ser reproducido, copiado o distribuido sin el consentimiento escrito de M. MORALES.			

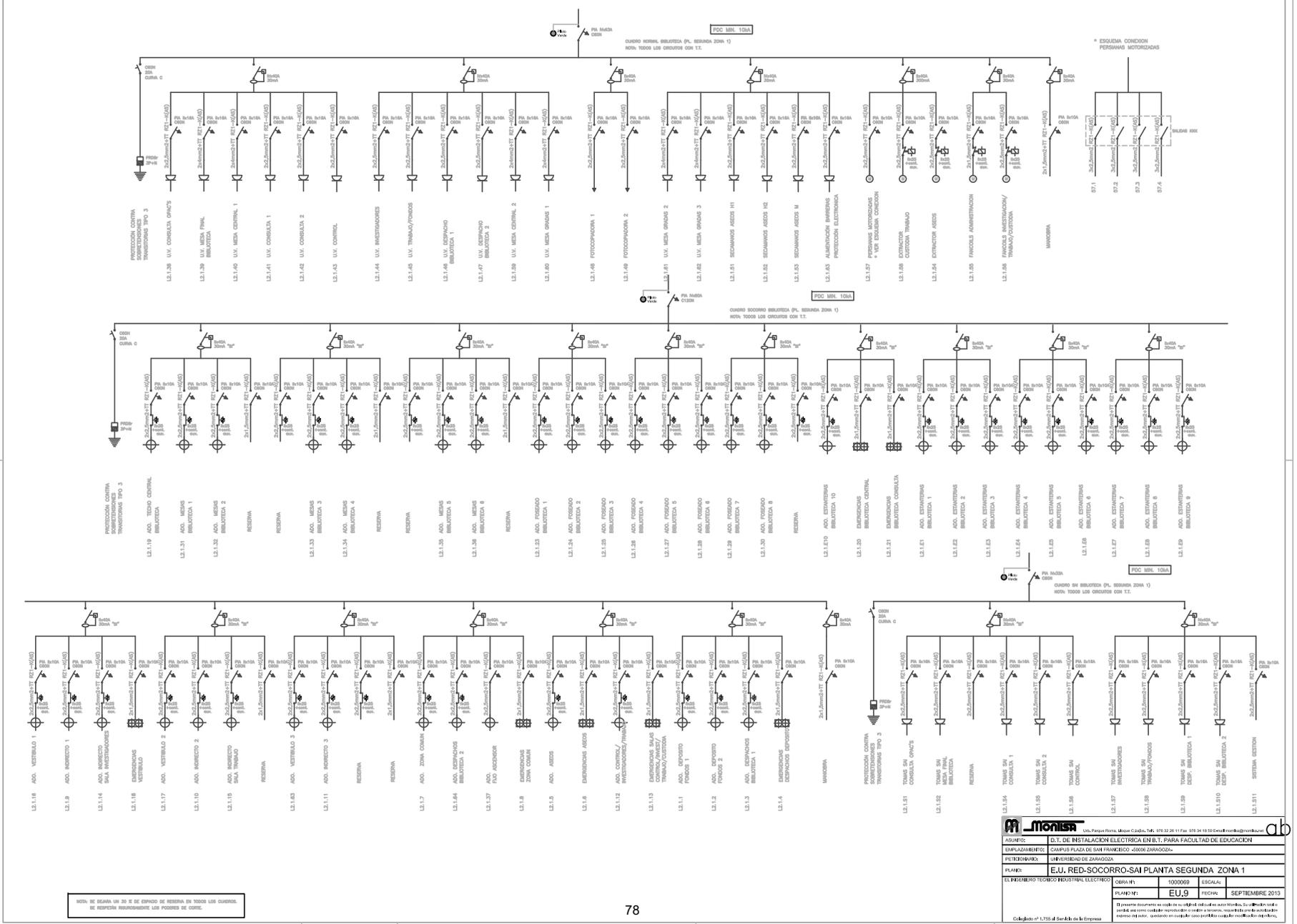
Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258bbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección: <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258bbc7ed5234ce0>



NOVA SE DEBANA UN 30 S DE ESPACIO DE RESERVA EN TODOS LOS CUADROS. SE RESERVA INDICACIONES LOS PROYECTOS DE CORTE.

monisa S.L. Parque Roma, Móstoles (Madrid), 28950 España. Tlf: 912 26 26 11 Fax: 912 24 18 55 Email: monisa@monisa.com

PROYECTO: D.T. DE INSTALACION ELECTRICA EN B.T. PARA FACULTAD DE EDUCACION
 EMPLEADOR: CAMPUS PLAZA DE SAN BENITO - 200W CAPACIDAD
 PERIODICIDAD: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 PLANO: EU. RED-SOCCORRO-SAI PLANTA SEGUNDA ZONA 1
 ELABORADOR TECNICO INDUSTRIAL ELECTRICO: OBRERA Nº: 1000069 ESCALA: PLANO Nº: EU.9 FECHA: SEPTIEMBRE 2015

El presente documento es copia de un fichero digitalizado en papel. Si el fichero digitalizado es una copia de un fichero digitalizado en papel, se garantiza que el contenido es idéntico al original. El presente documento es copia de un fichero digitalizado en papel. Si el fichero digitalizado es una copia de un fichero digitalizado en papel, se garantiza que el contenido es idéntico al original.

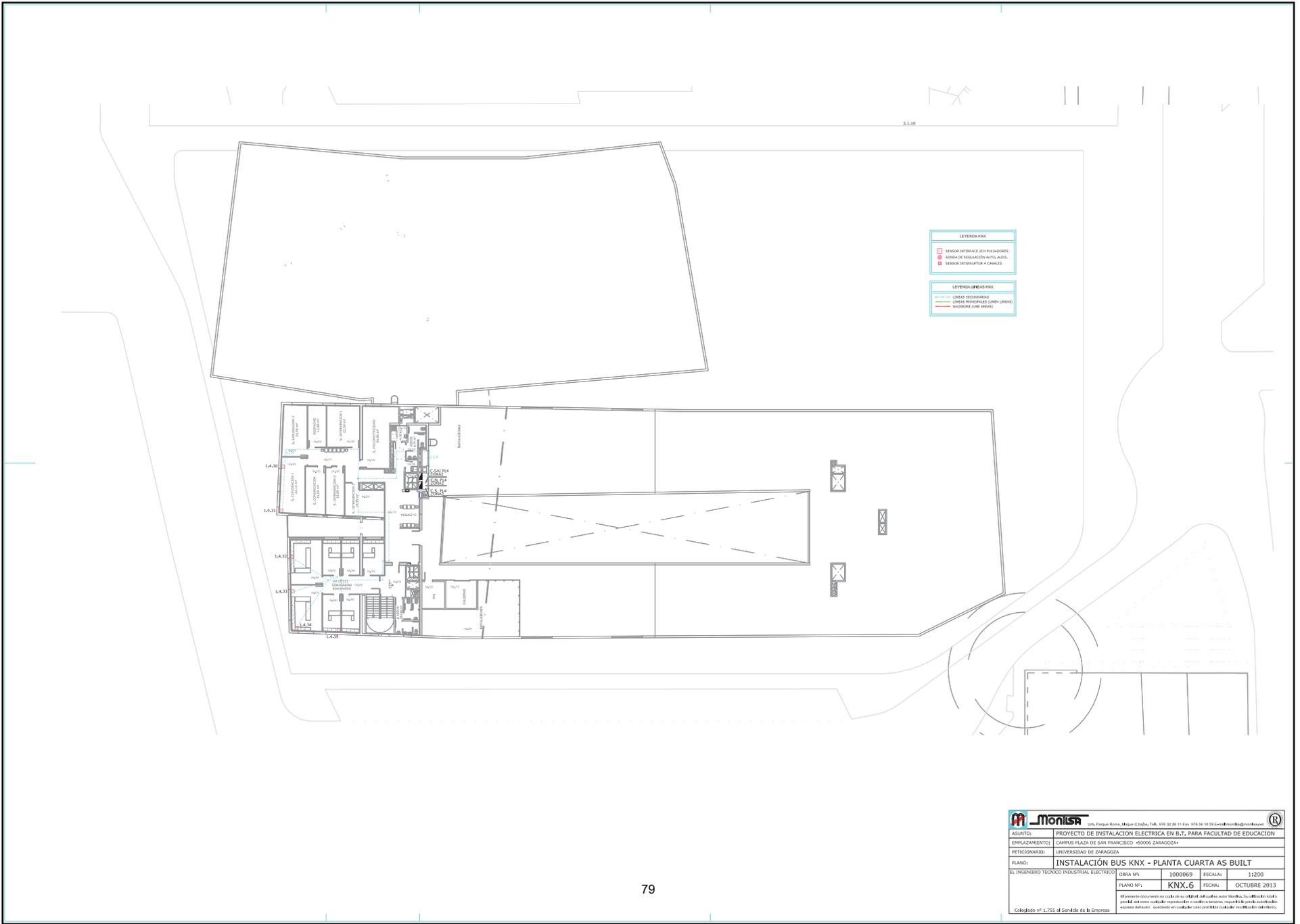
Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Código de verificación : 258cbc7ed5234ce0

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=258cbc7ed5234ce0>



monisa S.L. Parque Delta, M-300 C/Indus, 7-8, 50120 Zaragoza, España. Telf: 976 20 20 11 Fax: 976 24 18 00 Email: monisa@monisa.com

PROYECTO:	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA FACULTAD DE EDUCACIÓN			
EMPLAZAMIENTO:	CAMPUS PLAZA DE SAN FRANCISCO - 50000 ZARAGOZA			
PROYECTANTE:	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
PLANO:	INSTALACIÓN BUS KNX - PLANTA CUARTA AS BUILT			
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO	ÁREA Nº:	1000069	ESCALA:	1:200
	PLANO Nº:	KNX.6	FECHA:	OCTUBRE 2013

El presente asesoramiento es válido en el ámbito del cual se autoriza. No obstante, el cliente será responsable de cualquier modificación o cambio en el proyecto, así como de cualquier incidencia o error que pueda producirse en el mismo. El presente asesoramiento no constituye un contrato de obra, sino un servicio de asesoramiento técnico. El cliente será responsable de cualquier incidencia o error que pueda producirse en el mismo.

Colaborado nº 1.795 al Servicio de la Empresa

Firmado por: ALBERTO GIL
Cargo: Gerente en funciones
Fecha: 04-09-2020 14:24:18