

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-172:
PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS QUILLA SOLAR,
PORTALÓN SOLAR Y SPINNAKER SOLAR, SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA NIMBO Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PIÑÓN, ASÍ
COMO LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS.**

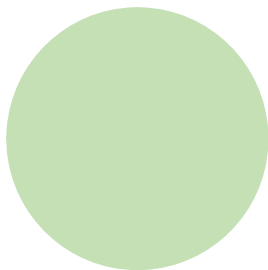
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE III. DOCUMENTACIÓN NORMATIVA

ANEXO I. PROYECTOS TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA (Extracto)

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE NUEVO BAZTÁN, VALVERDE DE
ALCALÁ, POZUELO DEL REY, CAMPO REAL, ARGANDA DEL
REY Y LOECHES.**

COMUNIDAD DE MADRID



ABRIL 2022

RH ESTUDIO

ANEXO I. PROYECTOS TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA (Extracto)

PSFV QUILLA SOLAR

PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV QUILLA SOLAR
74 MWp/63,80 MWinst.

TT.MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

PETICIONARIO: QUILLA SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio

MAYO 2021

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0N1UJWJEG3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta FV QUILLA SOLAR es una instalación de 74 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la subestación de REE SET Loeches 400 kV propiedad de REE a través de la nueva SET Nimbo 30/220/400 kV. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 400 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.



Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUJWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, compuesta de cinco circuitos, llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.936 x 2.230 x 2.300 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante cinco circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Piñón 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.



Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02
Rev.: 00		



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp	
PROVINCIA:	MADRID (28)
MUNICIPIO:	NUEVO BAZTÁN (100)
POLÍGONO:	3
PARCELA:	2, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 10013, 10016, 10017, 10023, 20013, 20023, 30023, 40023, 50023, 9003, 9004, 9005, 9006, 9007, 9008
POLÍGONO:	4
PARCELA:	1, 40, 45, 72, 73, 74, 75, 78, 125, 9002
SUPERFICIE PLANTA:	152,55 Ha
POTENCIA PICO (MWp):	73,99
POTENCIA INSTALADA INVERSORES (50 °C) (MVA)	63,80
POTENCIA NOMINAL (MWac):	62,56
CABLEADO MT	
CIRCUITO 1	
LONGITUD (km)	6,22
CIRCUITO 2	
LONGITUD (km)	5,36
CIRCUITO 3	
LONGITUD (km)	6,14
CIRCUITO 4	
LONGITUD (km)	4,82
CIRCUITO 5	
LONGITUD (km)	4,22
MODULOS	
Nº MODULOS:	184.968
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA:	400 Wp
SEGUIDORES	
MODELO:	SF7
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)
POWER STATION	
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
Nº INVERSORES:	20
MODELO INVERSOR:	FS3190K 600V
TOTAL	
Nº MODULOS:	184.968
CONFIGURACIÓN:	6606 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES:	2.202
Nº POWER STATION:	10
Nº INVERSORES:	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0C0N0J0W0E03H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS



Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV QUILLA SOLAR están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula, ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213055 http://cotitaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=B80C09NUJWUEQ3H9H</p>
<p>2/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.



Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

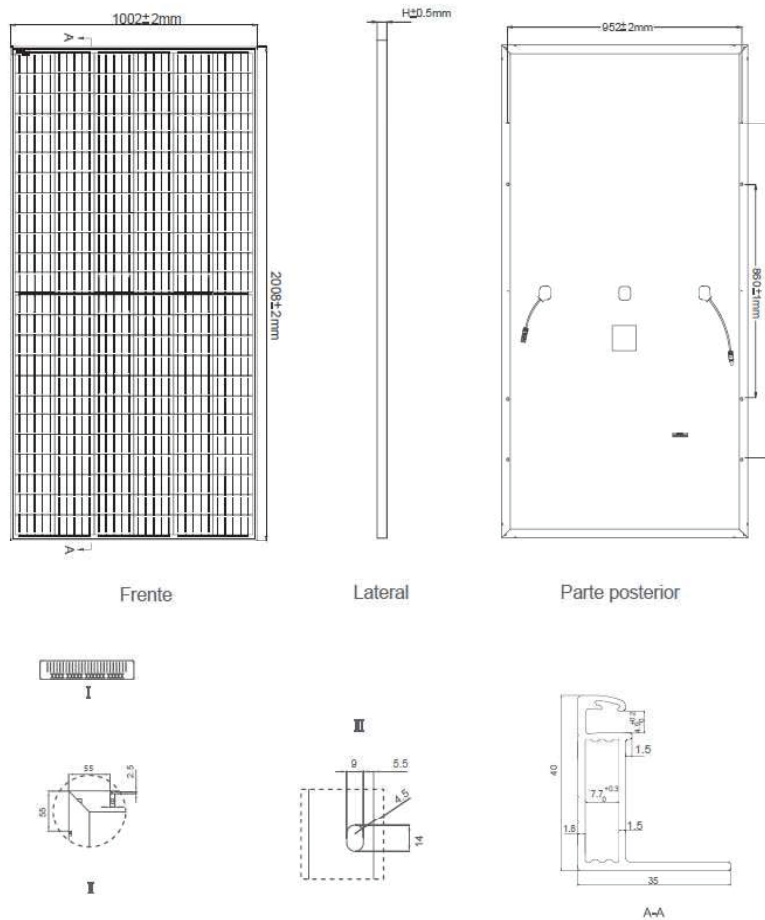


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.neta/validarCSV.aspx?CSV=BB0C0N1JWJWJEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02
Rev.: 00		



La planta fotovoltaica FV QUILLA SOLAR estará formada por 184.968 módulos del siguiente fabricante:

JINKO SOLAR, modelo CHEETAH HC JKM400M-72H-V de 400 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



MÓDULO FOTOVOLTAICO	
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	400
DIMENSIONES (mm):	2008 x 1002 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	19,88%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B80C09UJWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

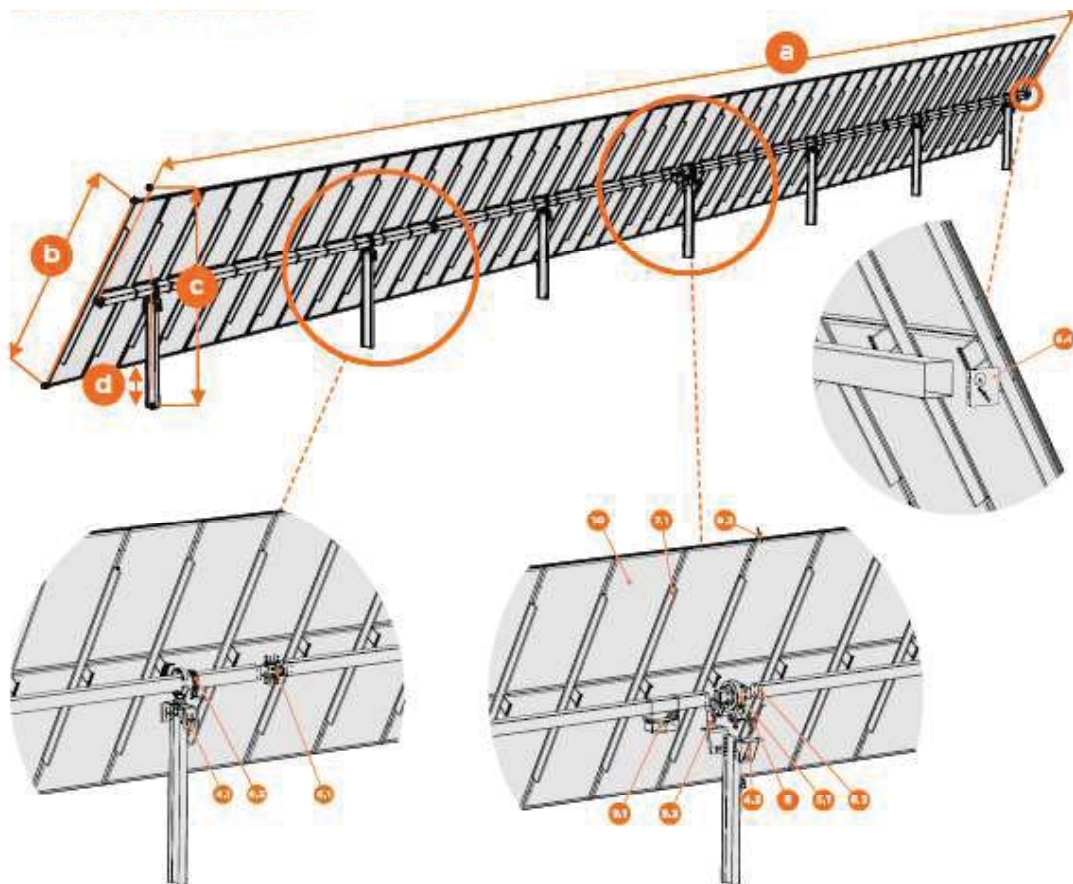
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 con capacidad por fila de 2 x 42 metros y superficies de paneles de alrededor de 170 m² colocados en cada seguidor, pudiendo colocar 84 paneles de 144 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.



Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://coGITARagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B80C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 filas con 42 módulos en horizontal correspondiente a 3 strings de 28 módulos. Cada alineación tiene una superficie panelable de dimensiones de 42 x 2 m, y el ángulo de rotación de las alineaciones es de 120° (±60°) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 7 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 9 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.



La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://coGITARagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUUJWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

<p align="center">SEGUIDOR SOLAR</p>	
MODELO:	SF7
FABRICANTE:	Soltec
CAPACIDAD:	84 módulos
DISPOSICIÓN:	2 filas de 42 módulos
DIMENSIONES:	4 m E-O, 42,1 m N-S
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120°(±60°)

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 10 Power Station con un total de 20 inversores trifásicos de 3.190 kVA de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3190K-600V.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.



En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones del fabricante del inversor. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B80C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02
Rev.: 00		

INVERSOR	
MODELO:	FS3190K-600V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL:	3.190 KVA (50°C)
DIMENSIONES:	3.700 x 2.200 x 2.200 mm
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,60%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP54)

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará será RV-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:



- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: PVC
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213055
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUJWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RV-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90, y de sección nominal según cálculos adjuntos.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.



En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta y las distintas subplantas tipo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=8B0C0C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.

Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



Las protecciones previstas pueden observarse en los planos y esquemas adjuntos, y su dimensionamiento en los cálculos adjuntos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B60C0NUNUWUE39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<h2 style="margin: 0;">MEMORIA</h2>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

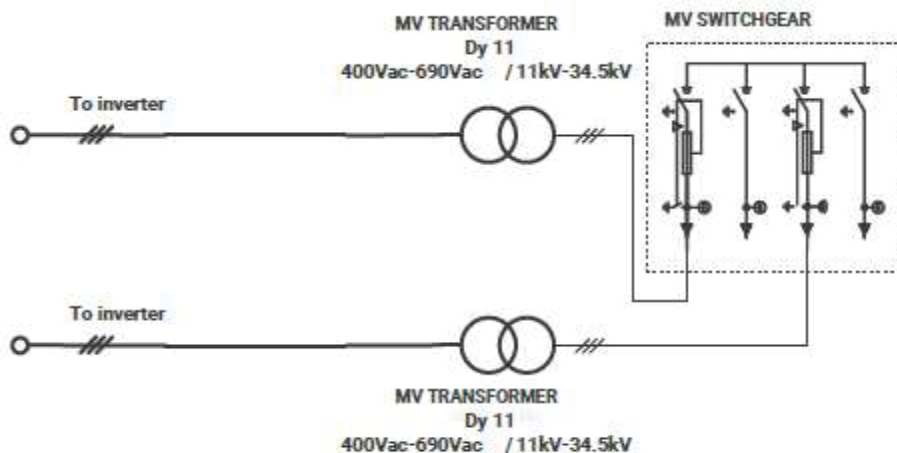
6.2.8. POWER STATION

Se dispondrán diez (10) Power Station tipo POWER ELECTRONICS TWIN SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- TWIN SKID de 6.256 kVA
 - Dos (2) inversores POWER ELECTRONIC FS3190K-600V.
 - Dos (2) transformadores estancos de Media Tensión 0,6/30 kV.
 - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+2V).



En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.





De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los cinco circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la SET Piñón 30/220 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02
Rev.: 00		

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:
- $P_{cc} = 184.968 \times 400 \text{ Wp} = 73.987.200 \text{ Wp} = 74 \text{ MWp}$
- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

$$P_{ac} = 10 \times 6.256 = 62.560 \text{ kW} = 62,56 \text{ MW}$$

6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

Algunas de las características principales de los transformadores trifásicos empleados en las Power Station son las siguientes:

Potencia 3.190 kVA

Refrigeración KNAN/ONAN

Relación de transformación 30/0,6 kV

Grupo de conexión Dy11



Tipo Hermético, llenado integral, aceite mineral

Frecuencia 50 Hz

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213055 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B60C0C0N0J0W0E039H
2/6 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.8.2. Celdas MT

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF₆ y tipo 2L2V para una tensión nominal de 30 kV, una tensión máxima de 36 kV y una intensidad de 400 A.

6.2.9. CABLEADO MT

La conexión entre las Power Stations se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 400 mm².

La línea de evacuación a la Subestación se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 400 mm².

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.

En Anexo 1 se muestran los cálculos para los cables de media tensión.

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:



1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=860C0C0NUUWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

3. Vallado perimetral tipo cinagético de 2,5 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

4. Zanjas y arquetas de registro

- Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
- Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la correspondiente subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,50 m y máxima de 1 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad entre 0,7 m hasta 1,65 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,175 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para sala de control y almacén.



- Se instalara una zona de aparcamiento y cuatro contenedores de 40 pies, 12,19 x 2,44 x 2,59 m (largo x ancho x alto), destinados para sala de control (2 contenedores) y para almacén de repuestos (2 contenedores) en una zona cercana al acceso a la planta en la zona E para ello se usarán caminos de uso público al este de la carretera M-204 que parten a la altura del pk 29. La superficie total ocupada por estas zonas es de alrededor de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0C0N0U0W0E030H0>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

210 m2, de los cuales 120 m2 corresponden a los cuatro contenedores y el resto al aparcamiento.

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Para la ubicación de las Power Stations se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

6.3.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.



El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Stations, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cotitarragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0C09NUNUWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura prevista de los viales es de 5 m. y servirán para dar acceso a las combiner box en los seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.



Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 8.671 metros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en tres grupos:

- Power Station.
- Contenedores para sala de control y almacén.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstos: losa de 21.250 x 3.230 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

Para la sala de control y el almacén se dispondrán en dos grupos de dos contenedores de 40 pies, un grupo para la sala de control y otro grupo para el almacén. Para su fijación se podrá utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado o mediante vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno, sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:



- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://coGITARagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0NUNUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.

- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicas al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

En el caso de que los cables discurran bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Nuevo Baztán, colocando éste a una distancia mínima de 5 metros respecto de los caminos y parcelas colindantes y respetando el resto de servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.



Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condensa y bombín. La anchura de dicho portón será de 5 metros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0CC9NUJWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm, y dejando un zona libre de paso de 15 cm de altura.

Además se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.3.6. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.



Este puesta a tierra estará formado por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUJWUEQ39H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.3.7. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalarán en la SET Piñón 30/220 kV dos equipos de medida para registrar la producción y el consumo de la planta.

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV QUILLA SOLAR, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal y tomará los valores de tensión e intensidad de su celda de medida de transformador de Media Tensión.
- El equipo de medida comprobante, según esquemas desarrollados de la subestación de evacuación, se localizará en el armario de la posición línea – trafo y tomará los valores de tensión e intensidad de los devanados de Alta Tensión.

6.3.8. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.



El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:



- VARIABLES PRIMARIAS:
 - o Potencia total entregada a la red.
 - o Tensión de red.
 - o Potencia total del parque.
 - o Energía activa total entregada.
 - o Energía diaria.
 - o Ratio kWh/kWp.
 - o Performance ratio.
- VARIABLES SECUNDARIAS
 - o Energía día anterior.
 - o Energía mensual.
 - o Energía anual.
 - o Energía total.
 - o Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.
 - o Temperatura ambiente del parque



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B60C0NUNUWUEQ3H9H>



2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Irradiancia.
- VARIABLES POR INVERSOR
 - Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc...).
 - Potencia activa entregada.
 - Energía entregada.
 - Tiempo de suministro desde amanecer.
 - Tensión de red.
 - Corriente de red.
 - Frecuencia de red.
 - Punto de máxima potencia (activado/ desactivado).
 - Alarmas (código correspondiente, temperatura interna, etc,...).
 - Fallo de comunicaciones.
- VARIABLES FOTOVOLTAICAS
 - Tensión fotovoltaica (Bus.DC) en el inversor.
 - Potencia fotovoltaica (Bus-DC) en el inversor.
 - Energía fotovoltaica medida por el inversor.
 - Rendimiento FV: en base a la potencia teórica máxima de los paneles, la medida de irradiancia, la temperatura ambiente y la potencia entregada.
- VARIABLES DE CADA POWER STATION
 - Energía exportada de cada Power Station (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica de cada Power Station.
 - Corrientes y tensiones por fases de cada Power Station.
- VARIABLES DE CADA CASETA DE INVERSORES


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213055 http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=B80C09NUJWUEQ3H9H</p>
<p>2/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Temperatura interior de la caseta.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES
 - Energía exportada (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica.
 - Corrientes y tensiones por fases.

En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por la Compañía Eléctrica.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por la Compañía Eléctrica respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como por ejemplo:



- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

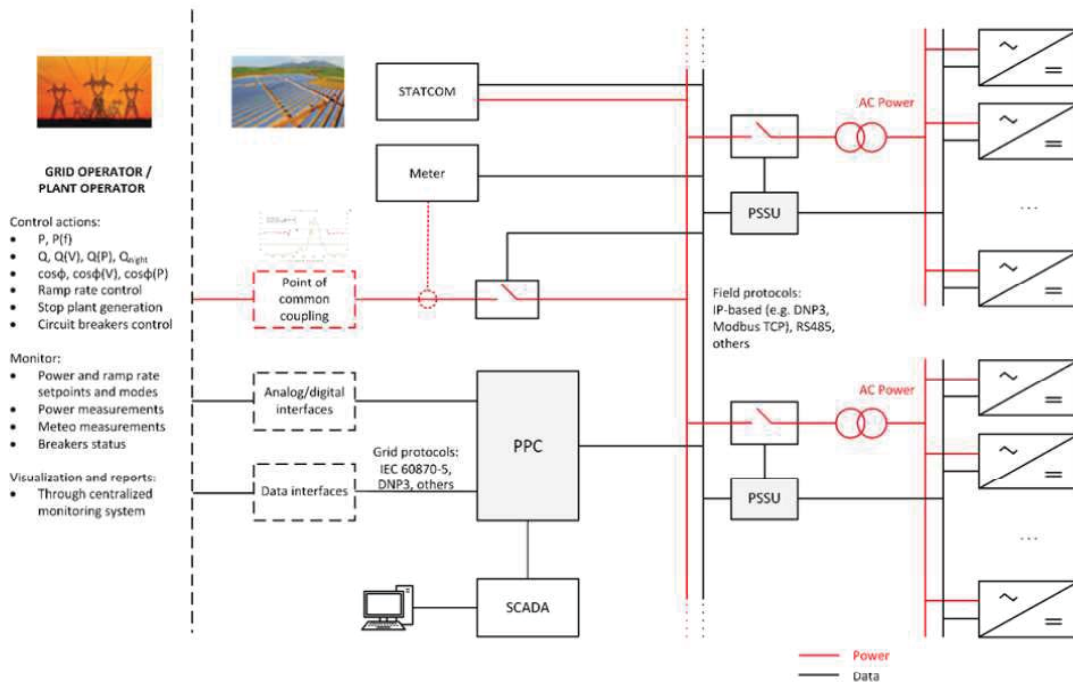


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=8B0C0C0N1UJW1EQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MW_p</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		



6.3.9. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecté una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móviles y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.



El sistema se compone de los siguientes elementos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0C00NUUWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como Iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.
- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.9.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.



Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0CC0NUJWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.9.3. GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.9.4. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.10. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en la subestación y se podrán alimentar desde las propias Power Station.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C09NUJWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.4. EVACUACIÓN



La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV por los términos municipales de Nuevo Baztán y Valverde de Alcalá. Esta red asocia las distintas Power Station y sus cinco circuitos subterráneos con la subestación elevadora SET Piñon 30/220 kV. Desde allí, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación SET Nimbo 30/220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado a en la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213055
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=BB0C0C0N0J0WJ0E03H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

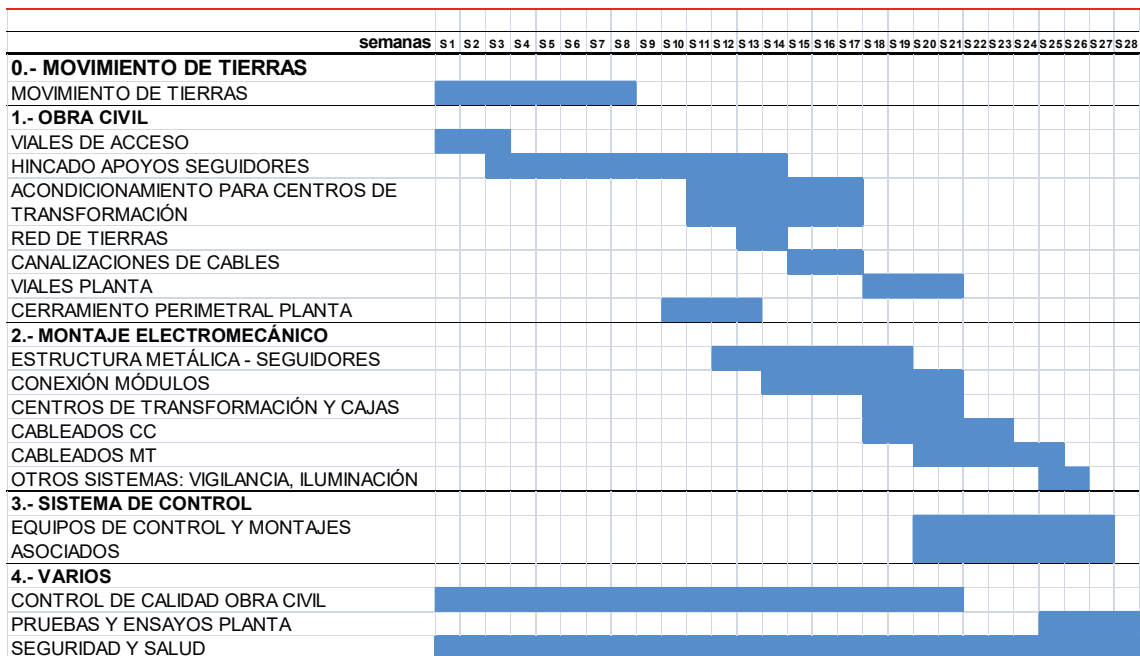
	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MW_p	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_04_D001_MEMORIA FV QUILLA SOLAR_02
Rev.: 00		

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR
TT. MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

Planificación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213055
<http://cofitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=BB0C0NUJWUEQ3H9H>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ADENDA AL PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV QUILLA SOLAR**

66,33 MWp / 63,8 MW instalados

**TT.MM. NUEVO BAZTÁN, VALVERDE DE
ALCALÁ (MADRID)**

PETICIONARIO: QUILLA SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio



MARZO 2022



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222727
<http://cofilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=5U6KXV7123H0SE3>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66,33 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>ADENDA MEMORIA QUILLA</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

4. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO


La adaptación de la planta FV QUILLA SOLAR es una instalación de 66,33 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en corriente alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La corriente alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la nueva subestación SET Nimbo 30/220/400 kV donde se conectará a través de una línea de alta tensión a 400 kV a la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto. Tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte y se están tramitando como parte del expediente PFot-172.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica se mantiene con respecto al proyecto técnico administrativo presentado inicialmente.

Está formada por la agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje. Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 400 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA222727

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

http://coffitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6U6KVV7123H0SE3

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66,33 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
<p>Marzo 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>ADENDA MEMORIA QUILLA</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.936 x 2.230 x 2.300 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Piñón 30/220 kV.

Los equipos empleados en la planta, cajas de string, inversores, power stations, transformadores, seguidores solares y generadores fotovoltaicos son los mismos modelos que los empleados y descritos en la planta del Proyecto Técnico Administrativo (PTA). El número de cada uno de ellos cambia debido al redimensionamiento de la planta. Las características técnicas y fichas de los equipos ya fueron aportadas en el PTA y se pueden consultar en dicho documento.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.



Se incluye a continuación un cuadro resumen comparativo con las características del proyecto expuesto a información pública y del proyecto ajustado según requerimientos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222727
<http://cofiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6UKKVV7123H0SE3>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66,33 MWp / 63,8 MW instalados	
	MEMORIA	ADENDA MEMORIA QUILLA
Marzo 2022		
Rev.: 00		



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp		
	PROYECTO INICIAL	PROYECTO SEGÚN REQUERIMIENTOS
PROVINCIA:	MADRID (28)	MADRID (28)
MUNICIPIO:	NUEVO BAZTÁN (100)	NUEVO BAZTÁN (100)
POLÍGONO:	3	3
PARCELAS PFV:	2, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 10013, 10016, 10017, 10023, 20013, 20023, 30023, 40023, 50023, 9003, 9004, 9005, 9006, 9007, 9008	2, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 10013, 10016, 10017, 10023, 20013, 20023, 30023, 40023, 50023, 9003, 9004, 9005, 9006, 9007, 9008
POLÍGONO:	4	4
PARCELA:	1, 40, 45, 72, 73, 74, 75, 78, 125, 9002	1, 40, 45, 125, 9002
SUPERFICIE PLANTA:	152,55 Ha	104,01 Ha
POTENCIA PICO (MWp):	73,99	66,33
POTENCIA INSTALADA INVERSORES (50 °C) (MVA)	63,80	63,80
POTENCIA NOMINAL (MWac):	62,56	62,56
GCR:	44,73%	44,73%
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL:	37.300.409,17 €	34.555.079,19 €
MÓDULOS		
Nº MODULOS:	184.968	165.816
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR	JINKO SOLAR
POTENCIA:	400 Wp	400 Wp
SEGUIDORES		
MODELO:	SF7	SF7
FABRICANTE:	SOLTEC	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º
	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)
POWER STATION		
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS	POWER ELECTRONICS
Nº INVERSORES:	20	20
MODELO INVERSOR:	FS3190K 600V	FS3190K 600V
TOTAL		
Nº MODULOS:	184.968	165.816
CONFIGURACIÓN:	6606 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE	5922 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES:	2.202	1.974
Nº POWER STATION:	10	10
Nº INVERSORES:	20	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222727
<http://coliliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6U6KRV7123H0SE3>

23/3 2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66,33 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>ADENDA MEMORIA QUILLA</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5. MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

La modificación del diseño del proyecto Quilla Solar se adapta a los siguientes requerimientos:


1- Requerimiento en el informe de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales en el que se indica: *“QUILLA SOLAR se sitúa a menos de 500 metros de una plataforma y de un punto de nidificación de águila real, especie catalogada como sensible a la alteración de su hábitat, que puede ser afectada directamente por la ejecución del proyecto”*.

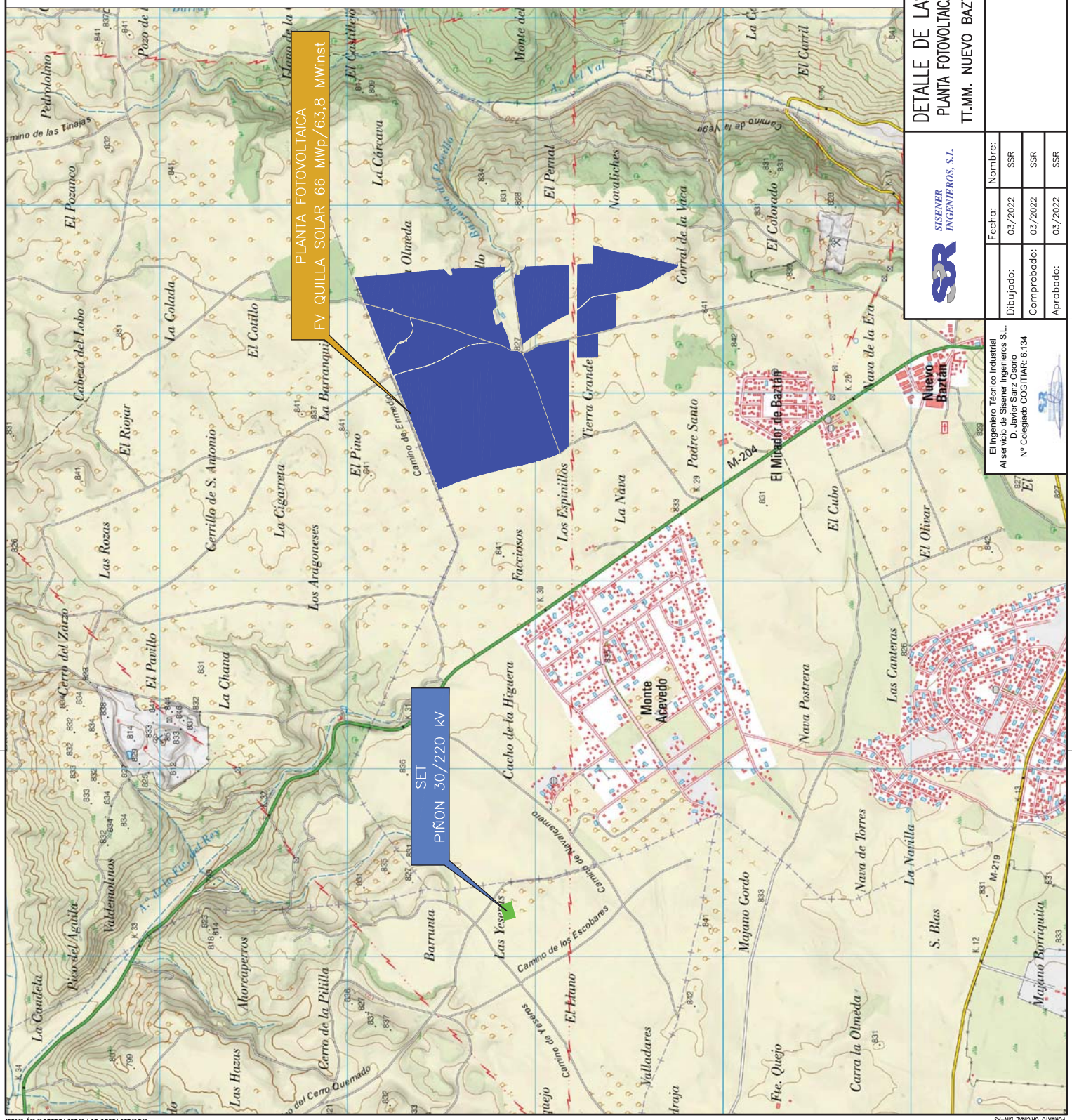
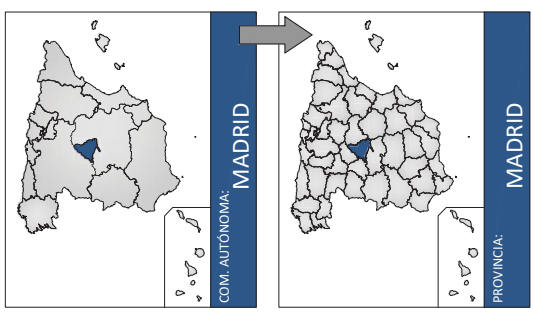
En consecuencia, se ha aumentado la distancia a esta zona de nidificación en más de 900 metros y en general a toda la zona próxima al valle de Valhondo.

2- Retranqueo de la zona de protección del dominio público de infraestructuras de una línea de 220 kV de REE. De este modo, se despeja esta zona respetando correctamente las distancias de seguridad con la Línea Aérea de Alta Tensión de REE y el vallado de la planta.

A continuación, se muestran los planos de comparación del proyecto original de la planta FV QUILLA con el nuevo diseño resultante de las restricciones recogidas en las alegaciones.

El vallado en rojo corresponde al diseño de la planta original. Sobre fondo amarillo y vallado magenta, el nuevo diseño de la planta FV QUILLA con la implantación de los seguidores solares:


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA222727</p> <p>http://cofitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6UKNV7123H0SE3</p>
<p>23/3 2022</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>



Escala: 1/20.000	
Revisión: 00	Hoja: 01
Siguiente: --	
Código: 19-2557-03 04-01-001	

SENER INGENIEROS, S.L.	
Nombre:	SSR
Fecha:	03/2022
Dibujado:	SSR
Comprobado:	SSR
Aprobado:	SSR

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
 PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst
 T.M.M. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

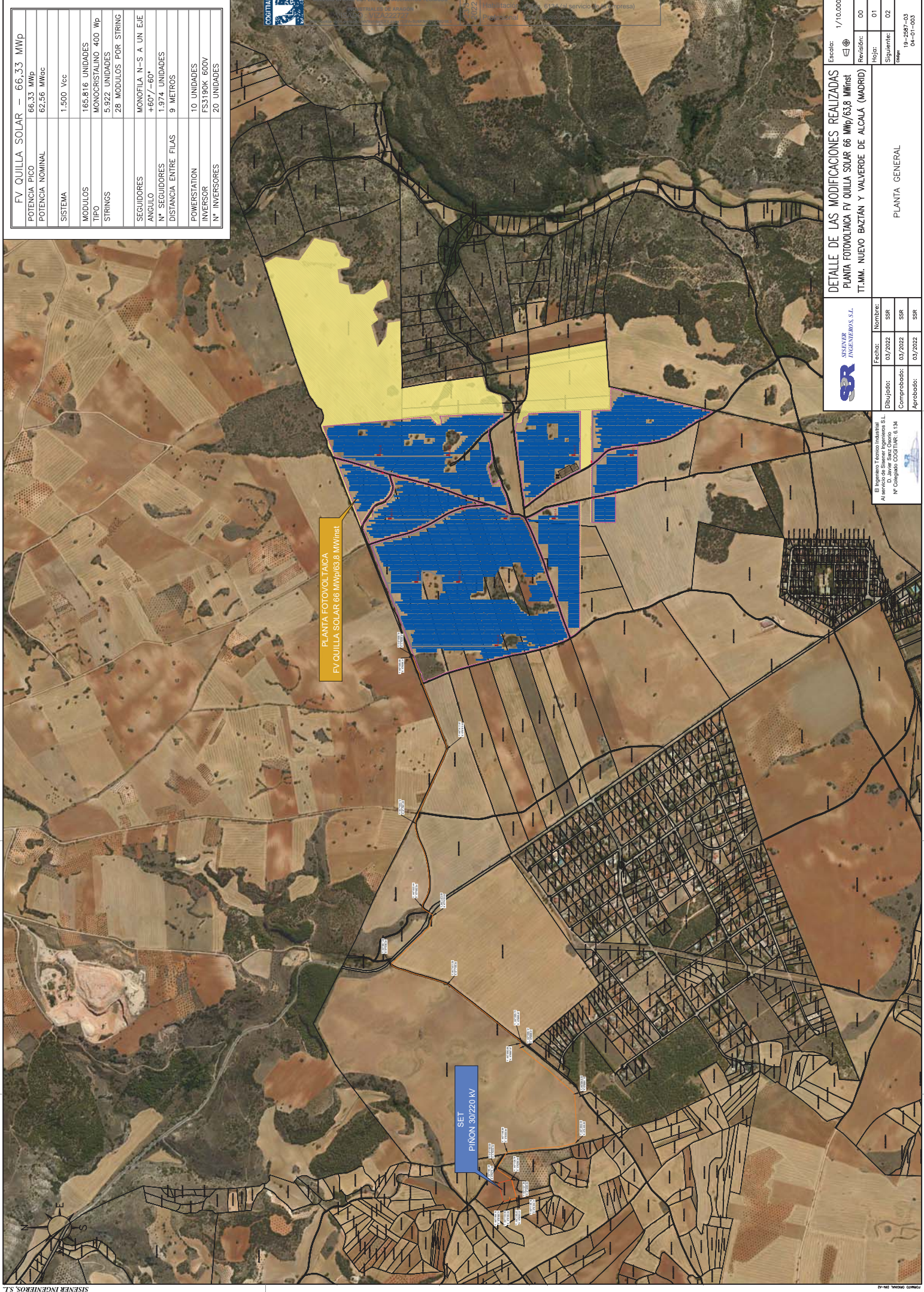
El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sener Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

SITUACIÓN

FV QUILLA SOLAR — 66,33 MWp	
POTENCIA PICO	66,33 MWp
POTENCIA NOMINAL	62,56 MWoc
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	165.816 UNIDADES
TIPO	MONOCRISTALINO 400 Wp
STRINGS	5.922 UNIDADES
	28 MODULOS POR STRING
SEGURIDORES	MONOFILA N-S A UN EJE
ANGULO	+60°/-60°
N° SEGURIDORES	1.974 UNIDADES
DISTANCIA ENTRE FILAS	9 METROS
POWERSTATION	10 UNIDADES
INVERSOR	FS3190K 600V
N° INVERSORES	20 UNIDADES

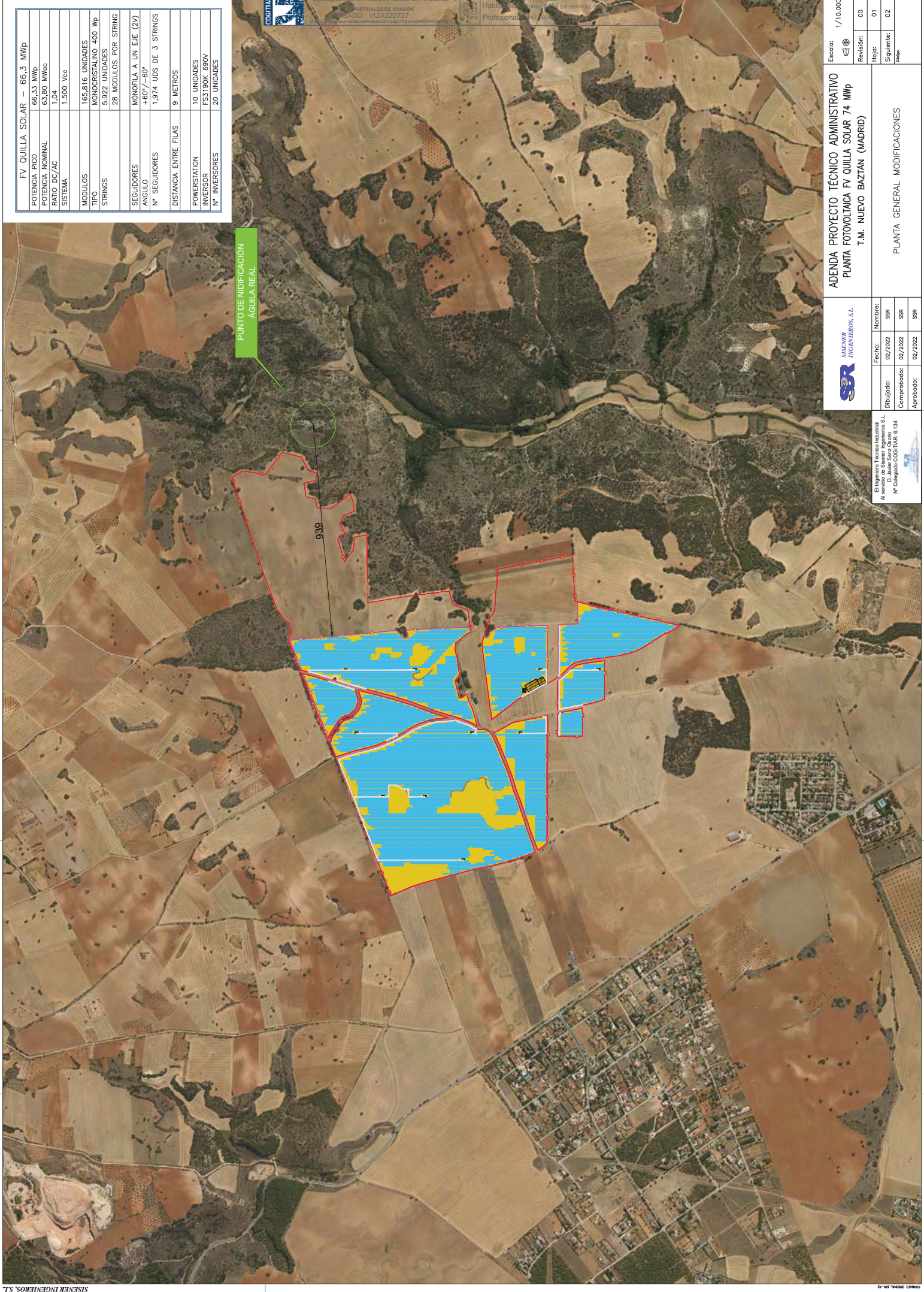


El presente documento es propiedad de Sisenar Ingenieros S.L. y está reservado para el uso exclusivo del cliente. No se permite su reproducción, distribución o uso no autorizado. Toda infracción será perseguida legalmente.



DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst T.T.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)		Escala: 1/10.000 Hoja: 00 Revisión: 01 Siguiente: 02 Anterior: 00 Proyecto: 19-2567-03 Cliente: 04-01-003
		PLANTA GENERAL
Dibuja: 03/2022 Comprobado: 03/2022 Aprobado: 03/2022	Nombre: SSR Nombre: SSR Nombre: SSR	Fecha: 03/2022 Fecha: 03/2022 Fecha: 03/2022

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
 Nº Colegiado COGITAR 4.134



PUNTO DE IDENTIFICACIÓN
ÁGUILA REAL

FV QUILLA SOLAR — 66.3 MWP	
POTENCIA PICO	66.33 Mwp
POTENCIA NOMINAL	63.80 MWcc
RATIO DC/AC SISTEMA	1.04
MODULOS	165.816 UNIDADES
TIPO	MONOCRISTALINO 400 Wp
STRINGS	5.922 UNIDADES
	28 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA A UN EJE (2V)
ANGULO	+60°/-60°
Nº SEGUIDORES	1.974 UDS DE 3 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	9 METROS
POWERSTATION INVERSOR	10 UNIDADES
Nº INVERSORES	FS150K 600V
	20 UNIDADES

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGON
 C.A.D.O. - VIZA222727
 2023
 2022

Habilitación Colegiada (al servicio de)
 Profesional: VIZA222727

ESCALA: 1/10.000	
ADENDA PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWP T.M. NUEVO BAZTÁN (MADRID)	
PLANTA GENERAL MODIFICACIONES	
Revisión:	00
Hoja:	01
Seguiente:	02
Anterior:	

Nombre:	SSR
Fecha:	02/2022
Dibujado:	SSR
Comprobado:	02/2022
Aprobado:	02/2022

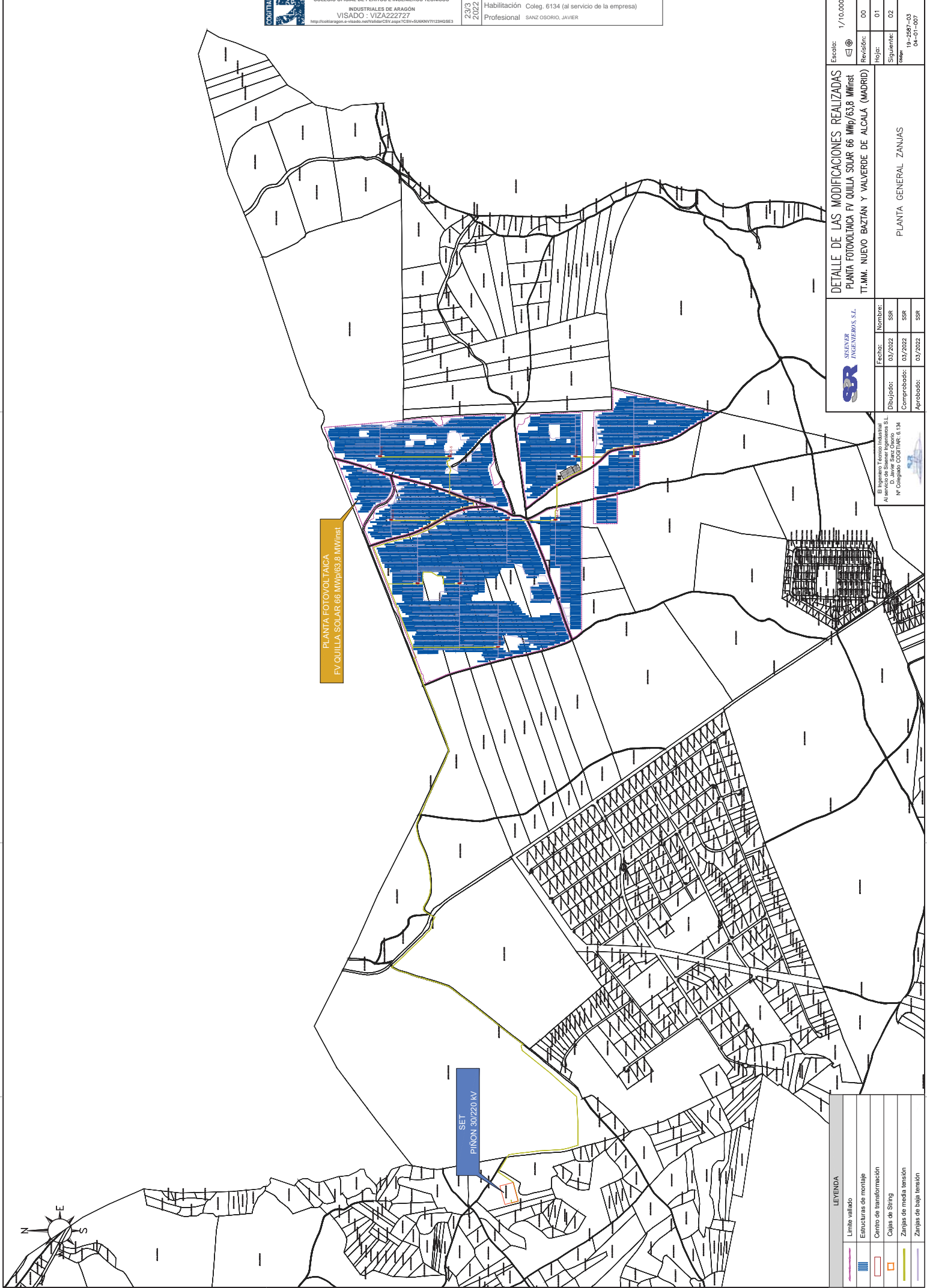
El Ingeniero Técnico Industrial
 al servicio de SISTEMAS INGENIEROS S.L.
 Nº Colegiado COGITAR 6.134



Escala: 1/10.000	
DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS	
PLANTA FOTOVOLTAICA FY QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst	
T.M.M. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)	
Revisión: 00	01
Hoja: 02	03
Siguientes: 19-2587-03	
Códice: 04-01-007	
PLANTA GENERAL ZANJAS	

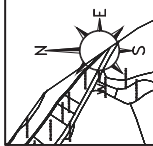
SISNER INGENIEROS S.L.	
Fecha: 03/2022	Nombre: SSR
Dibujado: 03/2022	SSR
Comprobado: 03/2022	SSR
Aprobado: 03/2022	SSR

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisner Ingenieros S.L.
 N° Colegiado COGITAR 4.134



PLANTA FOTOVOLTAICA
 FY QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst

SET
 PINON 30/220 kV



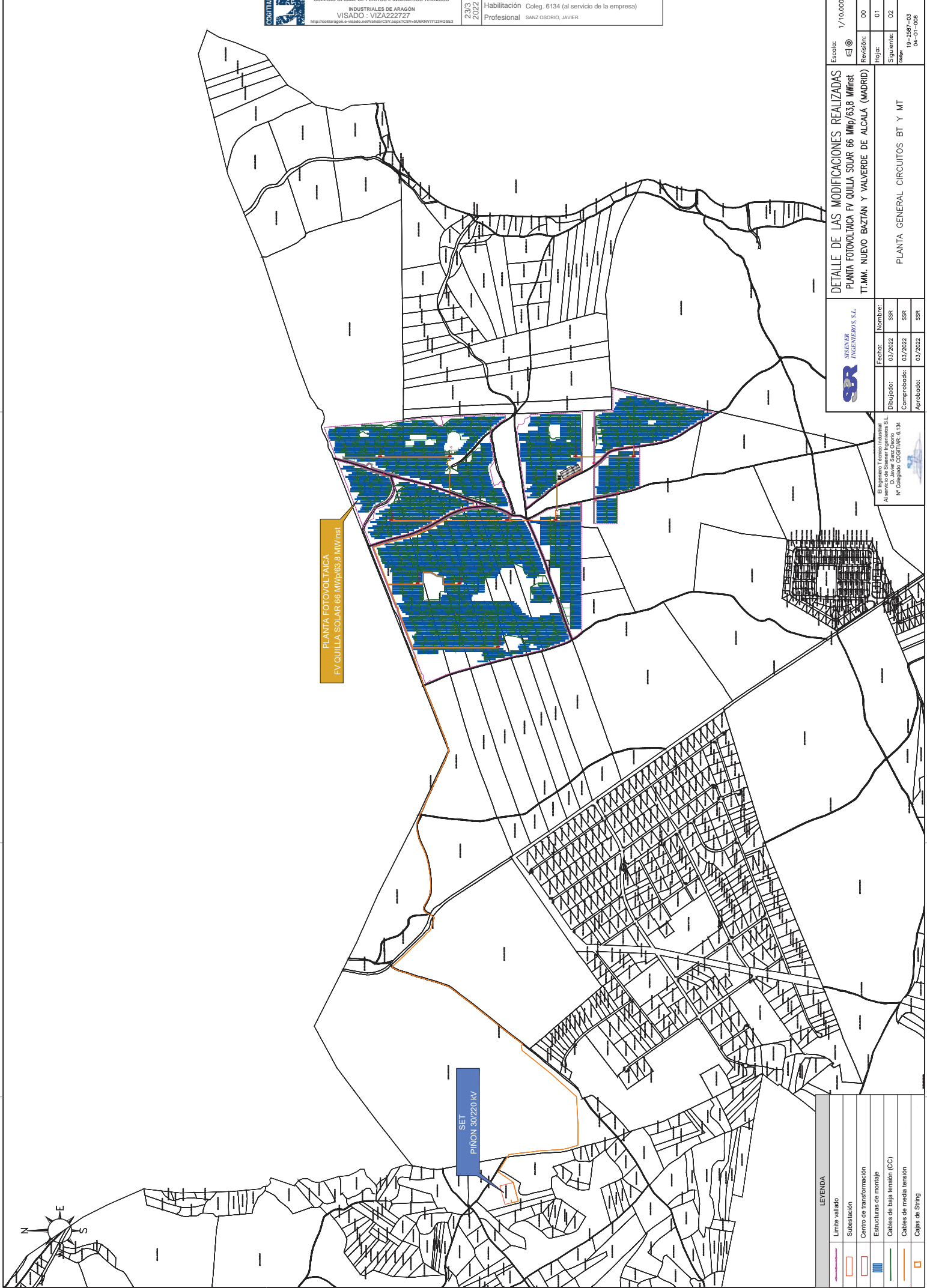
LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Cajas de String
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión



Escala: 1/10.000	
Revisión: 00	Hoja: 01
Revisión: 01	Seguiente: 02
19-2587-03	
04-01-008	
DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PLANTA FOTOVOLTAICA FY QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst T.I.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)	
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT	

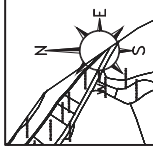
SINER INGENIEROS S.L.	
Fecha: 03/2022	Nombre: SSR
Comprobado: 03/2022	SSR
Aprobado: 03/2022	SSR

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Siner Ingenieros S.L.
Nº Colegiado COGITAR 4.134



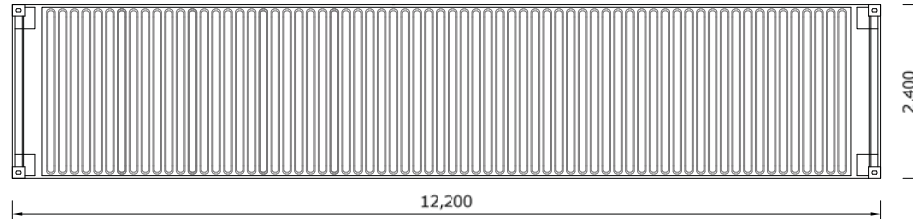
PLANTA FOTOVOLTAICA
FY QUILLA SOLAR 66 MWp/63,8 MWinst

SET
PINON 30/220 kV

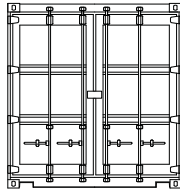


LEYENDA	
	Limite vallado
	Subestación
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de media tensión
	Cajas de String

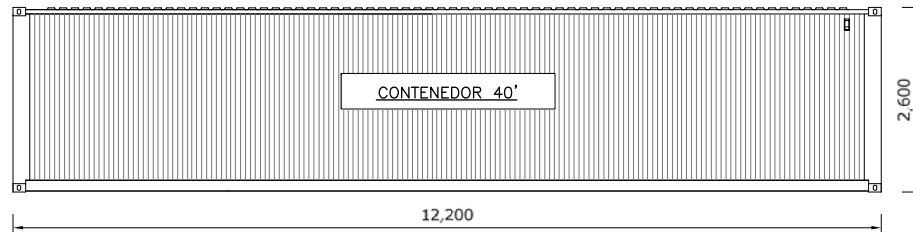
PLANTA PRINCIPAL



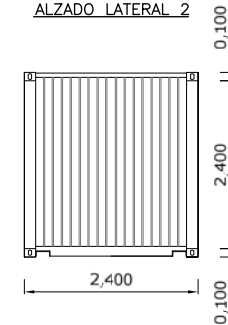
ALZADO LATERAL 1



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL 2



NOTAS:

- 1.- ZONA DE SALA DE CONTROL FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 2.- ZONA DE ALMACÉN FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 3.- CONTENEDORES CONFORMADOS CON PANELES FRACCIÓNABLES CON POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS SIMPLES O DOBLES.



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp
TT.MM. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

Escala: 1/75

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

Código: 19-2587-03
04-01-017

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenner Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Cosío
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2020	SSR
Comprobado:	07/2020	SSR
Aprobado:	07/2020	SSR

CONTENEDOR TIPO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZAZ13055
<http://cogitiar.es> - visado@aragontecnicos.es - CSIF@COGICIONUMJEDCARH

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ COSIO, JAVIER

PSFV PORTALÓN SOLAR

PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV PORTALON SOLAR
74 MWp/63,80 MWinst.

TT.MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

PETICIONARIO: PORTALON SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio



MAYO 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LU5E6D1284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL


La Planta FV PORTALON SOLAR es una instalación de 74 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la subestación de REE SET Loeches 400 kV propiedad de REE a través de la nueva SET Nimbo 30/220/400 kV. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.



La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 400 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISOADO : VIZA213072 http://cofitaragon.e-visado.nei/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60M284M2PH00
2/6 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, compuesta de cinco circuitos, llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.936 x 2.230 x 2.300 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante cinco circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Piñón 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.



Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp	
PROVINCIA:	MADRID (28)
MUNICIPIO:	NUEVO BAZTÁN (100)
POLÍGONO:	1
PARCELA:	1, 3, 9001, 9002
POLÍGONO:	2
PARCELA:	2, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 10011, 10015, 20011, 9003, 9004
SUPERFICIE PLANTA:	141,72 Ha
POTENCIA PICO (MWp):	73,99
POTENCIA INSTALADA INVERSORES (50 °C) (MVA)	63,80
POTENCIA NOMINAL (MWac):	62,56
CABLEADO MT	
CIRCUITO 1	
LONGITUD (km)	3,85
CIRCUITO 2	
LONGITUD (km)	3,34
CIRCUITO 3	
LONGITUD (km)	2,11
CIRCUITO 4	
LONGITUD (km)	1,69
CIRCUITO 5	
LONGITUD (km)	1,00
MODULOS	
Nº MODULOS:	184.968
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA:	400 Wp
SEGUIDORES	
MODELO:	SF7
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)
POWER STATION	
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
Nº INVERSORES:	20
MODELO INVERSOR:	FS3190K 600V
TOTAL	
Nº MODULOS:	184.968
CONFIGURACIÓN:	6606 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES:	2.202
Nº POWER STATION:	10
Nº INVERSORES:	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LU1E86DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV PORTALON SOLAR están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula, ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.



Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60M284M2PH00>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.



Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

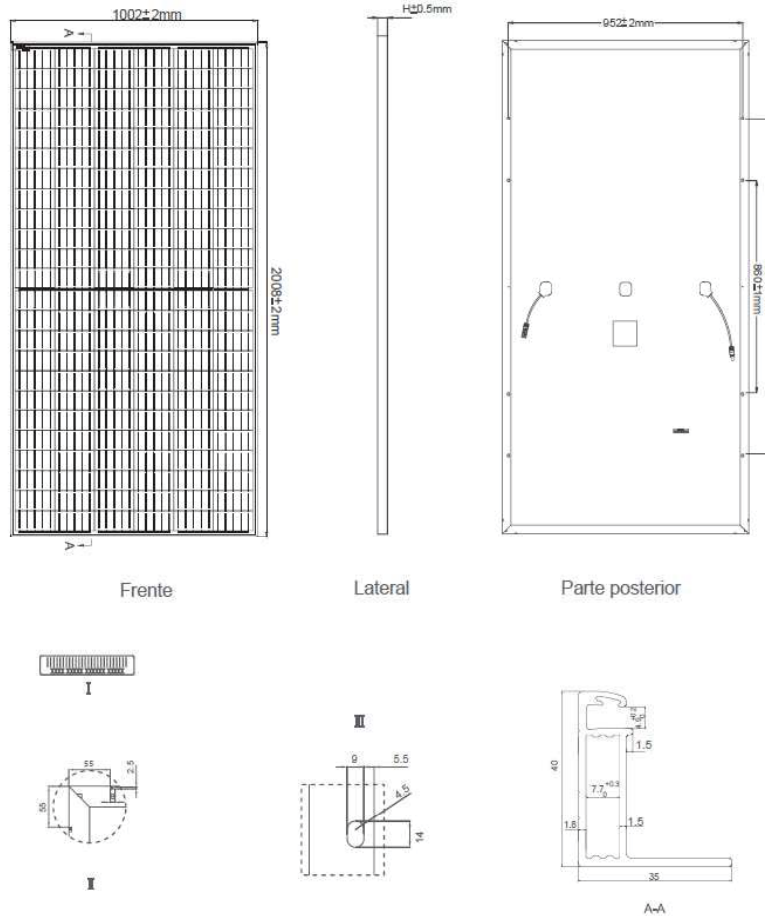


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02
Rev.: 00		



La planta fotovoltaica FV PORTALON SOLAR estará formada por 184.968 módulos del siguiente fabricante:

JINKO SOLAR, modelo CHEETAH HC JKM400M-72H-V de 400 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



MÓDULO FOTOVOLTAICO	
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	400
DIMENSIONES (mm):	2008 x 1002 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	19,88%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

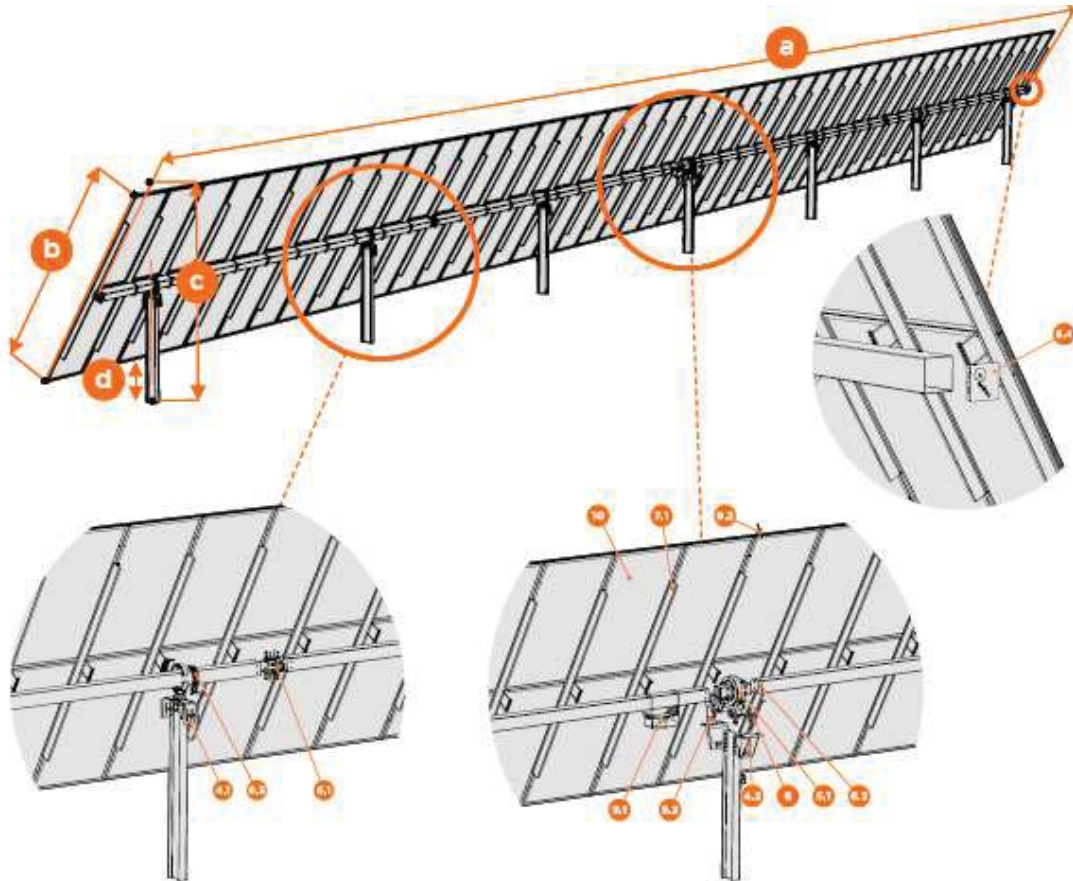
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 con capacidad por fila de 2 x 42 metros y superficies de paneles de alrededor de 170 m² colocados en cada seguidor, pudiendo colocar 84 paneles de 144 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.



Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.nef/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 filas con 42 módulos en horizontal correspondiente a 3 strings de 28 módulos. Cada alineación tiene una superficie panelable de dimensiones de 42 x 2 m, y el ángulo de rotación de las alineaciones es de 120° (±60°) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 7 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 9 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.



La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

SEGUIDOR SOLAR	
MODELO:	SF7
FABRICANTE:	Soltec
CAPACIDAD:	84 módulos
DISPOSICIÓN:	2 filas de 42 módulos
DIMENSIONES:	4 m E-O, 42,1 m N-S
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120º(±60º)

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 10 Power Station con un total de 20 inversores trifásicos de 3.190 kVA de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3190K-600V.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.



En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones del fabricante del inversor. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE86DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

INVERSOR	
MODELO:	FS3190K-600V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL:	3.190 KVA (50°C)
DIMENSIONES:	3.700 x 2.200 x 2.200 mm
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,60%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP54)

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará será RV-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:



- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: PVC
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RV-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90, y de sección nominal según cálculos adjuntos.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.



En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta y las distintas subplantas tipo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://colitiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60M284M2PH00>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.

Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



Las protecciones previstas pueden observarse en los planos y esquemas adjuntos, y su dimensionamiento en los cálculos adjuntos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<h2 style="margin: 0;">MEMORIA</h2>	<p style="text-align: right; font-size: small;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

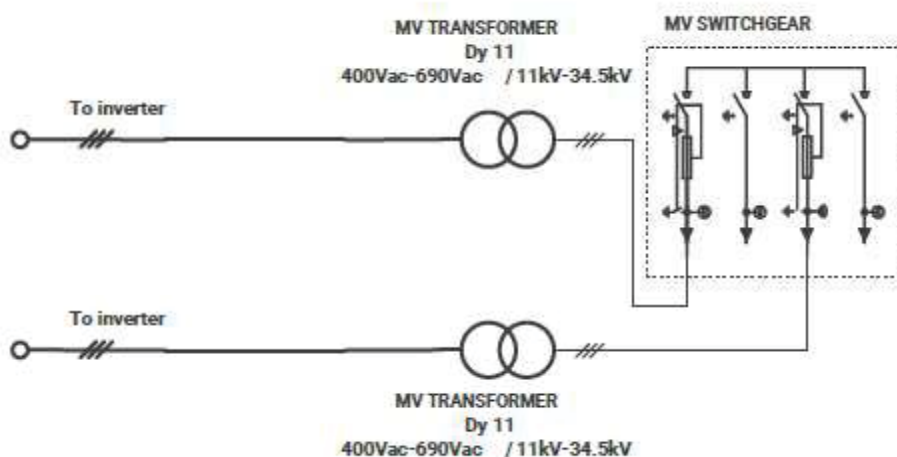
6.2.8. POWER STATION

Se dispondrán diez (10) Power Station tipo POWER ELECTRONICS TWIN SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- TWIN SKID de 6.256 kVA
 - Dos (2) inversores POWER ELECTRONIC FS3190K-600V.
 - Dos (2) transformadores estancos de Media Tensión 0,6/30 kV.
 - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+2V).



En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.





De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los cinco



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cofitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=LUJES6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02
Rev.: 00		

circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la SET Piñón 30/220 kV.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

$$P_{cc} = 184.968 \times 400 \text{ Wp} = 73.987.200 \text{ Wp} = 74 \text{ MWp}$$

- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

$$P_{ac} = 10 \times 6.256 = 62.560 \text{ kW} = 62,56 \text{ MW}$$

6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN


Algunas de las características principales de los transformadores trifásicos empleados en las Power Station son las siguientes:

Potencia	3.190 kVA
Refrigeración	KNAN/ONAN
Relación de transformación	30/0,6 kV
Grupo de conexión	Dy11
Tipo	Hermético, llenado integral, aceite mineral
Frecuencia	50 Hz

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LU860W284M2PH00>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

6.2.8.2. Celdas MT

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF₆ y tipo 2L2V para una tensión nominal de 30 kV, una tensión máxima de 36 kV y una intensidad de 400 A.

6.2.9. CABLEADO MT

La conexión entre las Power Stations se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 400 mm².

La línea de evacuación a la Subestación se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 400 mm².

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.



En Anexo 1 se muestran los cálculos para los cables de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Vallado perimetral tipo cinético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
4. Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la correspondiente subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.



Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,50 m y máxima de 1 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad entre 0,7 m hasta 1,65 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,175 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para sala de control y almacén.

- Se instalara una zona de aparcamiento y cuatro contenedores de 40 pies, 12,19 x 2,44 x 2,59 m (largo x ancho x alto), destinados para sala de control (2 contenedores) y para almacén de repuestos (2 contenedores) en la zona B cercana a su acceso desde el camino de Corpa (ref 9002) el cual enlaza con la carretera M-204 a la altura del pk K-30,9. La superficie total ocupada por estas zonas es de alrededor de 210 m², de los cuales 120 m² corresponden a los cuatro contenedores y el resto al aparcamiento.

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Para la ubicación de las Power Stations se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.



Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.3.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Stations, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.



- La anchura prevista de los viales es de 5 m. y servirán para dar acceso a las combiner box en los seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE86DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 8.185 metros.


6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en tres grupos:

- Power Station.
- Contenedores para sala de control y almacén.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstos: losa de 21.250 x 3.230 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

Para la sala de control y el almacén se dispondrán en dos grupos de dos contenedores de 40 pies, un grupo para la sala de control y otro grupo para el almacén. Para su fijación se podrá utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado o mediante vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA213072

http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6EDW284M2PHDQ

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno, sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicas al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjias preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.



Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

En el caso de que los cables discurren bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Nuevo Baztán, colocando éste a una distancia mínima de 5 metros respecto de los caminos y parcelas colindantes y respetando el resto de servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condensa y bombín. La anchura de dicho portón será de 5 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.



Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm. Además, se dejará un zona libre de paso, gatera, de 15 cm de altura



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.es/visado/req/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.3.6. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Este puesta a tierra estará formado por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.3.7. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalarán en la SET Piñón 30/220 kV dos equipos de medida para registrar la producción y el consumo de la planta.

Estos equipos se conectarán:



- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV PORTALON SOLAR, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal y tomará los valores de tensión e intensidad de su celda de medida de transformador de Media Tensión.
- El equipo de medida comprobante, según esquemas desarrollados de la subestación de evacuación, se localizará en el armario de la posición



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://colegiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

línea – trafo y tomará los valores de tensión e intensidad de los devanados de Alta Tensión.

6.3.8. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.


El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:

- VARIABLES PRIMARIAS:
 - o Potencia total entregada a la red.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.es/visado/req/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		



- Tensión de red.
- Potencia total del parque.
- Energía activa total entregada.
- Energía diaria.
- Ratio kWh/kWp.
- Performance ratio.
- VARIABLES SECUNDARIAS
 - Energía día anterior.
 - Energía mensual.
 - Energía anual.
 - Energía total.
 - Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.
 - Temperatura ambiente del parque
 - Irradiancia.
- VARIABLES POR INVERSOR
 - Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc...).
 - Potencia activa entregada.
 - Energía entregada.
 - Tiempo de suministro desde amanecer.
 - Tensión de red.
 - Corriente de red.
 - Frecuencia de red.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://colitiara.gon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Punto de máxima potencia (activado/ desactivado).
- Alarmas (código correspondiente, temperatura interna, etc,...).
- Fallo de comunicaciones.
- VARIABLES FOTOVOLTAICAS
 - Tensión fotovoltaica (Bus.DC) en el inversor.
 - Potencia fotovoltaica (Bus-DC) en el inversor.
 - Energía fotovoltaica medida por el inversor.
 - Rendimiento FV: en base a la potencia teórica máxima de los paneles, la medida de irradiancia, la temperatura ambiente y la potencia entregada.
- VARIABLES DE CADA POWER STATION
 - Energía exportada de cada Power Station (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica de cada Power Station.
 - Corrientes y tensiones por fases de cada Power Station.
- VARIABLES DE CADA CASETA DE INVERSORES
 - Temperatura interior de la caseta.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES
 - Energía exportada (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica.
 - Corrientes y tensiones por fases.



En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por la Compañía Eléctrica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

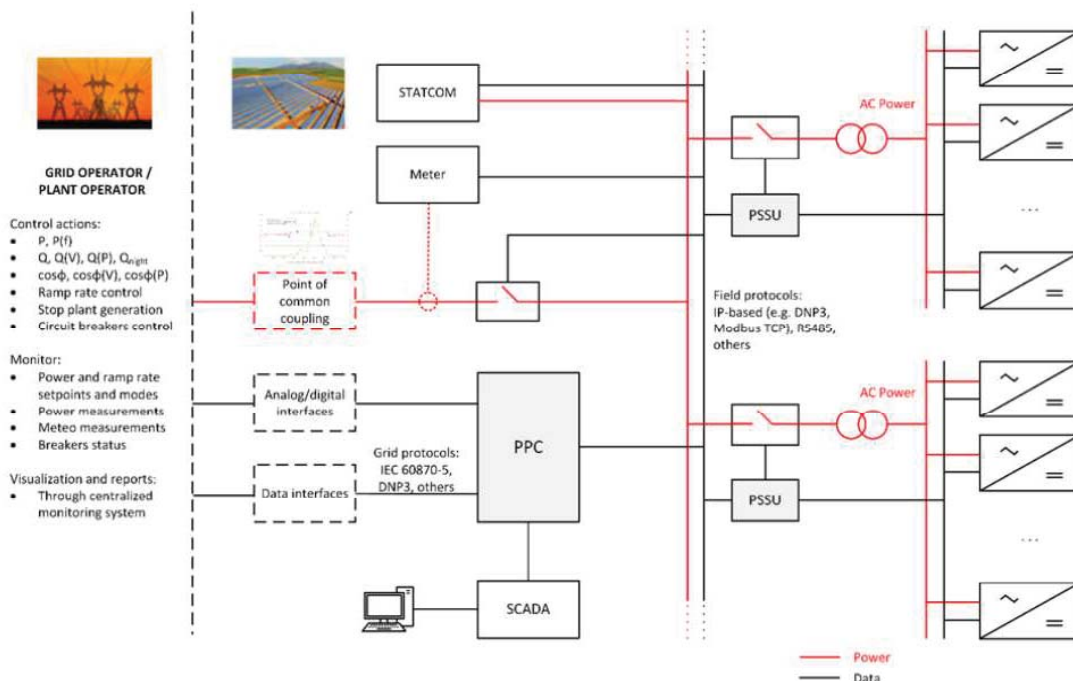
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02
Rev.: 00		

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por la Compañía Eléctrica respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como por ejemplo:



- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.3.9. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecte una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móviles y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:



- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como Iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.9.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta como a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.9.3. GRABADOR DE VIDEO



Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.es/visado/req/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.9.4. *CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS*

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.10. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en la subestación y se podrán alimentar desde las propias Power Station.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.

6.4. *EVACUACIÓN*



La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV por los términos municipales de Nuevo Baztán y Valverde de Alcalá. Esta red asocia las distintas Power Station y sus cinco circuitos subterráneos con la subestación elevadora SET Piñon 30/220 kV. Desde allí, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE6EDW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		



SET Nimbo 30/220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado a en la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://colitiaraigon.e-Visado.ree/ValidarCSV.aspx?CSV=LUE60DW284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

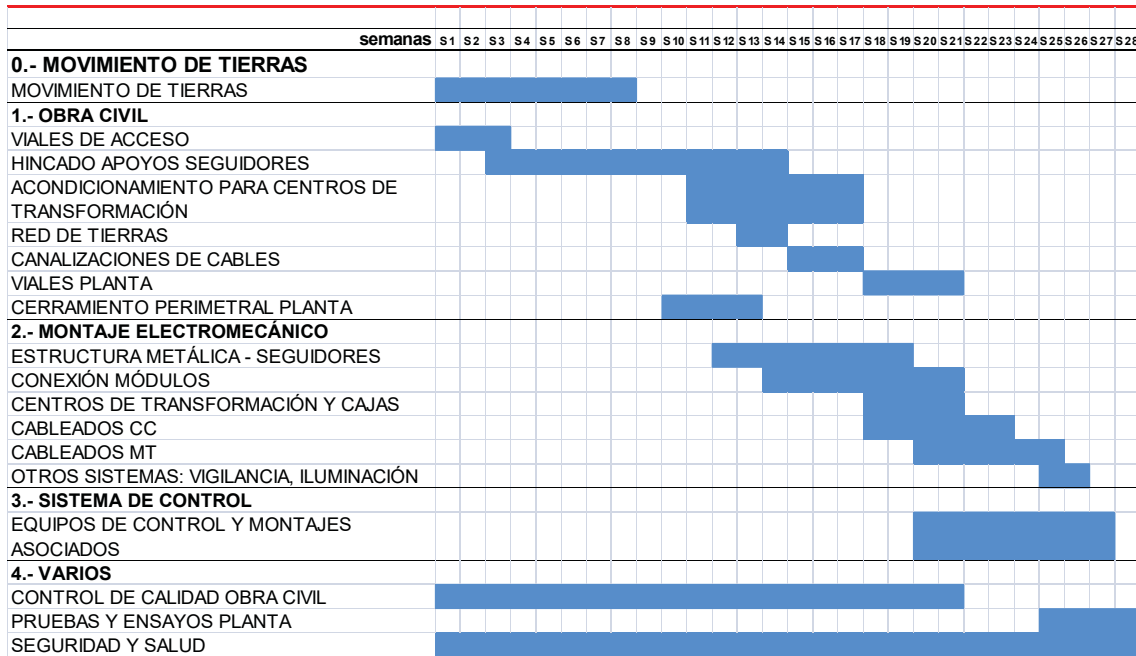
	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p>19258703_03_D001_MEMORIA FV PORTALON SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR
TT. MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

Planificación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213072
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LU66DM284M2PHDQ>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ADENDA AL PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV PORTALÓN SOLAR
74 MWp / 63,8 MW instalados**

**TT.MM. NUEVO BAZTÁN, VALVERDE DE
ALCALÁ
(MADRID)**

PETICIONARIO: PORTALÓN SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio



MARZO 2022



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222723
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EIK1SH4UJLENSEJX>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		

3. OBJETO

El presente documento se redacta con objeto de describir los criterios generales de diseño que se han llevado a cabo en la elaboración del “Proyecto Técnico Administrativo Planta Fotovoltaica FV PORTALÓN SOLAR de 74 MWp / 63,8 MW instalados, en TT.MM. de Nuevo Baztán y Valverde de Alcalá (Madrid)”, y los ajustes que se han realizado para cumplir con los requerimientos recibidos, en este caso relacionados con la reducción del área de ocupación de la planta solar fotovoltaica. Además, se anexarán los planos y documentarios necesarios para complementar o justificar la instalación fotovoltaica planteada. según los requerimientos y alegaciones recibidas tras el proceso de exposición pública.



Cabe destacar, como se demostrará más adelante, que se han mantenido los criterios técnicos de diseño con respecto al proyecto técnico que ha sido sometido a información pública. Asimismo, destacar que las modificaciones llevadas a cabo no se consideran sustanciales en la medida que no implican nuevas afecciones sobre organismos públicos ni sobre nuevos propietarios, y los impactos producidos por esta nueva versión del proyecto tras el proceso de información pública se verán reducidos. Para justificar este último punto con más detalle, se aportará, junto al presente documento técnico, una adenda al Estudio de Impacto Ambiental.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222723
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EIK1SH4UJLENEJX>

23/3
 2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		

4. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La adaptación de la planta FV PORTALÓN SOLAR es una instalación de 74 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la nueva subestación SET Nimbo 30/220/400 KV, donde se conectará a través de una línea de alta tensión a 400 kV a la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica se mantiene con respecto al proyecto técnico administrativo presentado inicialmente.



Está formada por la agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje. Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 400 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA222723 http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CV=EKI1SHAULENEJX</p>
<p>23/3 2022</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		

en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.718 x 2.235 x 2.340 mm (longitud x anchura x altura).



Estas Power Station se unirán entre sí mediante circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la subestación.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

Los equipos empleados en la planta, cajas de string, inversores, power stations, transformadores, seguidores solares y generadores fotovoltaicos son los mismos modelos que los empleados y descritos en la planta del Proyecto Técnico Administrativo (PTA). El número de cada uno de ellos cambia debido al redimensionamiento de la planta. Las características técnicas y fichas de los equipos ya fueron aportadas en el PTA y se pueden consultar en dicho documento.

Se incluye a continuación un cuadro resumen comparativo con las características del proyecto anterior expuesto a información pública y del proyecto ajustado según requerimientos.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA222723 http://colihারণon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EIK1SHAUJLENEJX</p>
<p>23/3 2022</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados	
	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
	Marzo 2022	
Rev.: 00		



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MWins		
	PROYECTO INICIAL	PROYECTO SEGÚN REQUERIMIENTOS
PROVINCIA:	MADRID (28)	MADRID (28)
MUNICIPIO:	NUEVO BAZTÁN (100)	NUEVO BAZTÁN (100)
POLÍGONO:	1	1
PARCELA:	1, 3, 9001, 9002	1, 3, 9001, 9002
POLÍGONO:	2	2
PARCELA:	2, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 10011, 10015, 20011, 9003, 9004	2, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 10011, 10015, 20011, 9003, 9004
SUPERFICIE PLANTA:	141,72 ha	114,67 ha
POTENCIA PICO (MWp):	73,99	73,99
POTENCIA INSTALADA INVERSORES (a 50°C) (MVA)	63,80	63,80
POTENCIA NOMINAL (MWac):	62,56	62,56
GCR:	44,73 %	44,73 %
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	36.210.671,33 €	35.762.655,43 €
MODULOS		
Nº MODULOS:	184.968	184.968
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR	JINKO SOLAR
POTENCIA:	400 Wp	400 Wp
SEGUIDORES		
MODELO:	SF7	SF7
FABRICANTE:	SOLTEC	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º
	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)
POWER STATION		
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS	POWER ELECTRONICS
Nº INVERSORES:	20	20
MODELO INVERSOR:	FS3190K 600V	FS3190K 600V
TOTAL		
Nº MODULOS:	184.968	184.968
CONFIGURACIÓN:	6606 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE	6606 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES:	2.202	2.202
Nº POWER STATION:	10	10
Nº INVERSORES:	20	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222723
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EIK1SH4UJLENEJX>

23/3
 2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		

5. MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se muestran los planos de comparación del proyecto original de la planta FV PORTALÓN con el nuevo diseño resultante de las restricciones recogidas en las alegaciones.

El diseño del layout se adapta a dos requerimientos:

1- Requerimiento del Ayuntamiento donde se propone una distancia mínima a los núcleos urbanos. Adicionalmente, se siguen las recomendaciones de la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid que indica en su informe *"...se propone como indicador relativo a la variable "zonas urbanas y urbanizadas", la exclusión de todas aquellas áreas situadas a una distancia igual o inferior a 200 m para zonas residenciales y uso dotacional con población residente vulnerable: centros médico-asistenciales, centros escolares, granjas-escuela, centros deportivos o de ocio y centros de mayores"*.

Este retranqueo de 200 m aplica a la zona sur de la PFV, donde colinda con la urbanización Monteacevedo.

2- Retranqueo de la zona de protección del dominio público viario de la comunidad de Madrid. De este modo, se despeja esta zona respetando correctamente las distancias de seguridad con la carretera M-204.

El vallado en rojo corresponde al diseño de la planta original. Sobre fondo amarillo y vallado magenta, el nuevo diseño de la planta FV PORTALÓN con la implantación de los seguidores solares:

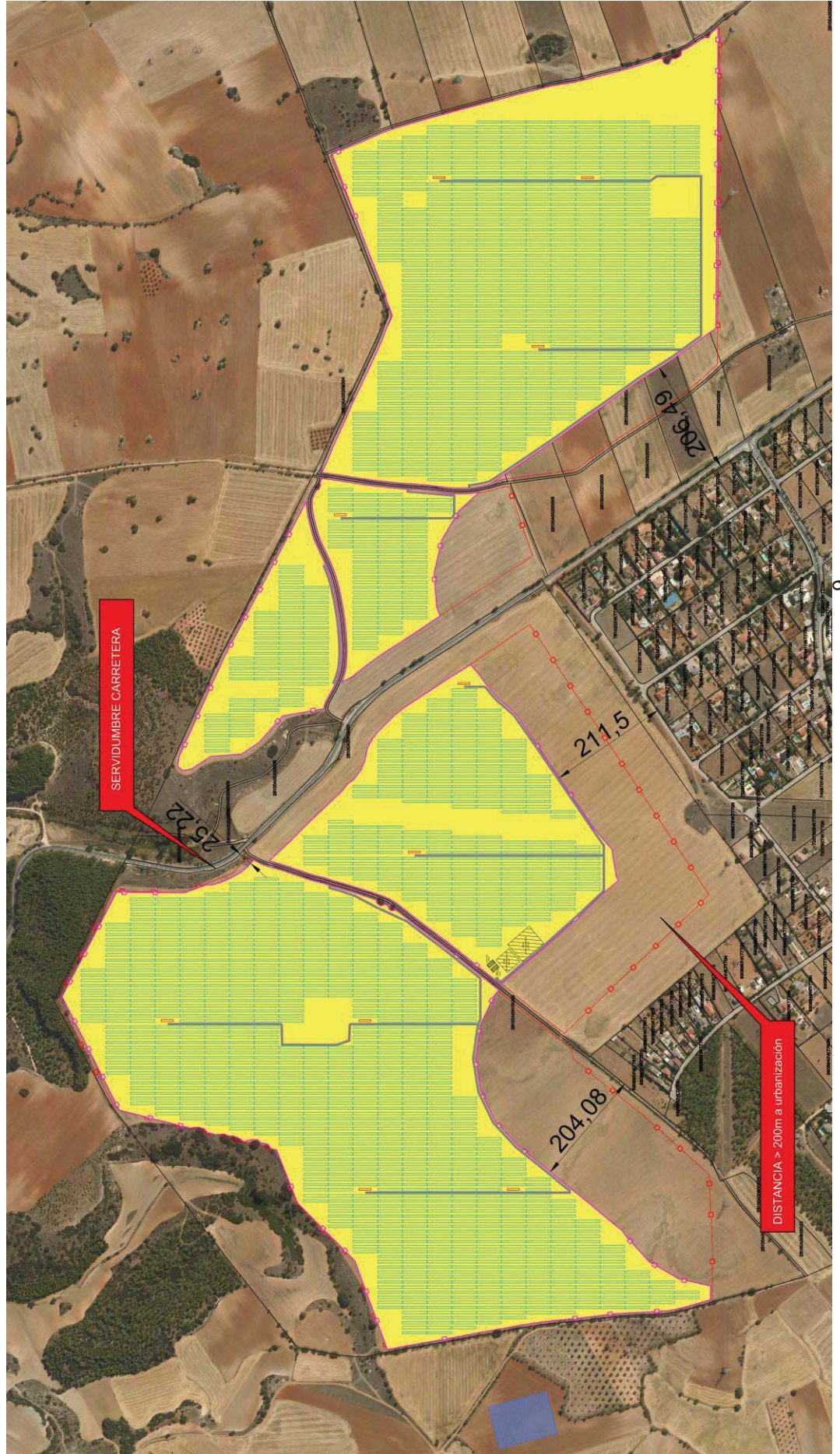




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222723
<http://coiitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CV=EIK1SHAUJLENSEJX>

23/3
 2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		



	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALÓN SOLAR 74 MWp / 63,8 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA PORTALON
Rev.: 00		

6. RESUMEN

El resultado de las modificaciones implementadas ha dado lugar a una reducción del área disponible de implantación de más de 27 ha. El objetivo de la reducción de superficie es dar cumplimiento a los requerimientos medioambientales y sociales dispuestos por los diferentes organismos. En este caso, la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Nuevo Baztán y la D.G. de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

Los equipos, así como la distancia entre seguidores o pitch se han mantenido siendo este de 9 metros.

El área de ocupación de las parcelas afectadas se ha visto reducida. Consecuencia de ello, se ha adaptado el vallado a esa reducción de área de ocupación.

Los accesos a las distintas zonas se han mantenido a excepción de los accesos directamente afectados por los recortes de superficies a los que se ha sometido la PFV en su adaptación.

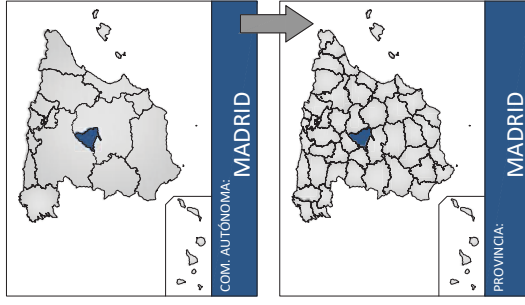
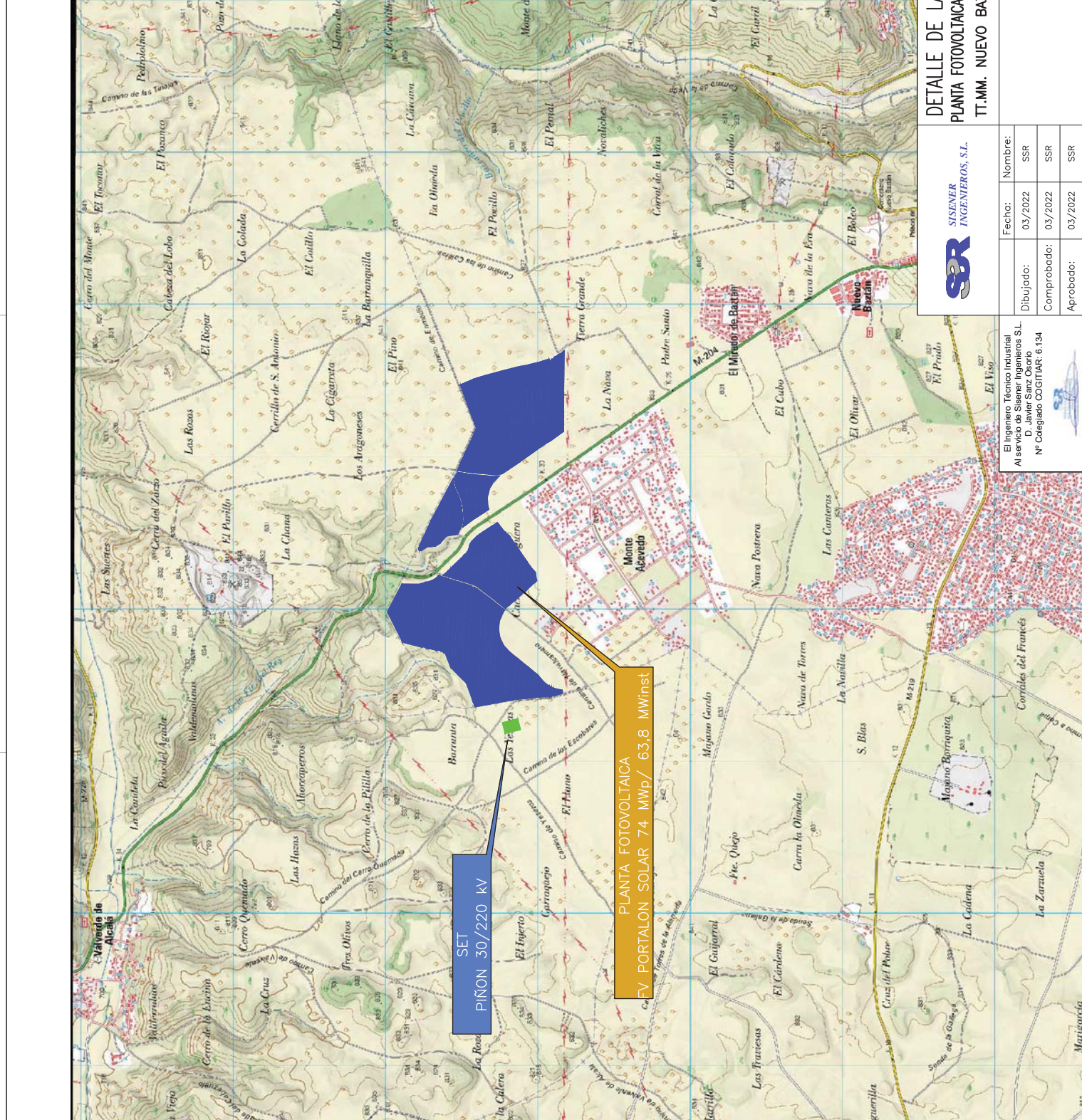
Las zanjas para los circuitos de media tensión en el interior de la planta se han adaptado. La zanja y línea de evacuación fuera de la planta hasta la SET elevadora se ha mantenido



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222723
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EIK1SHAUJLENEJX>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



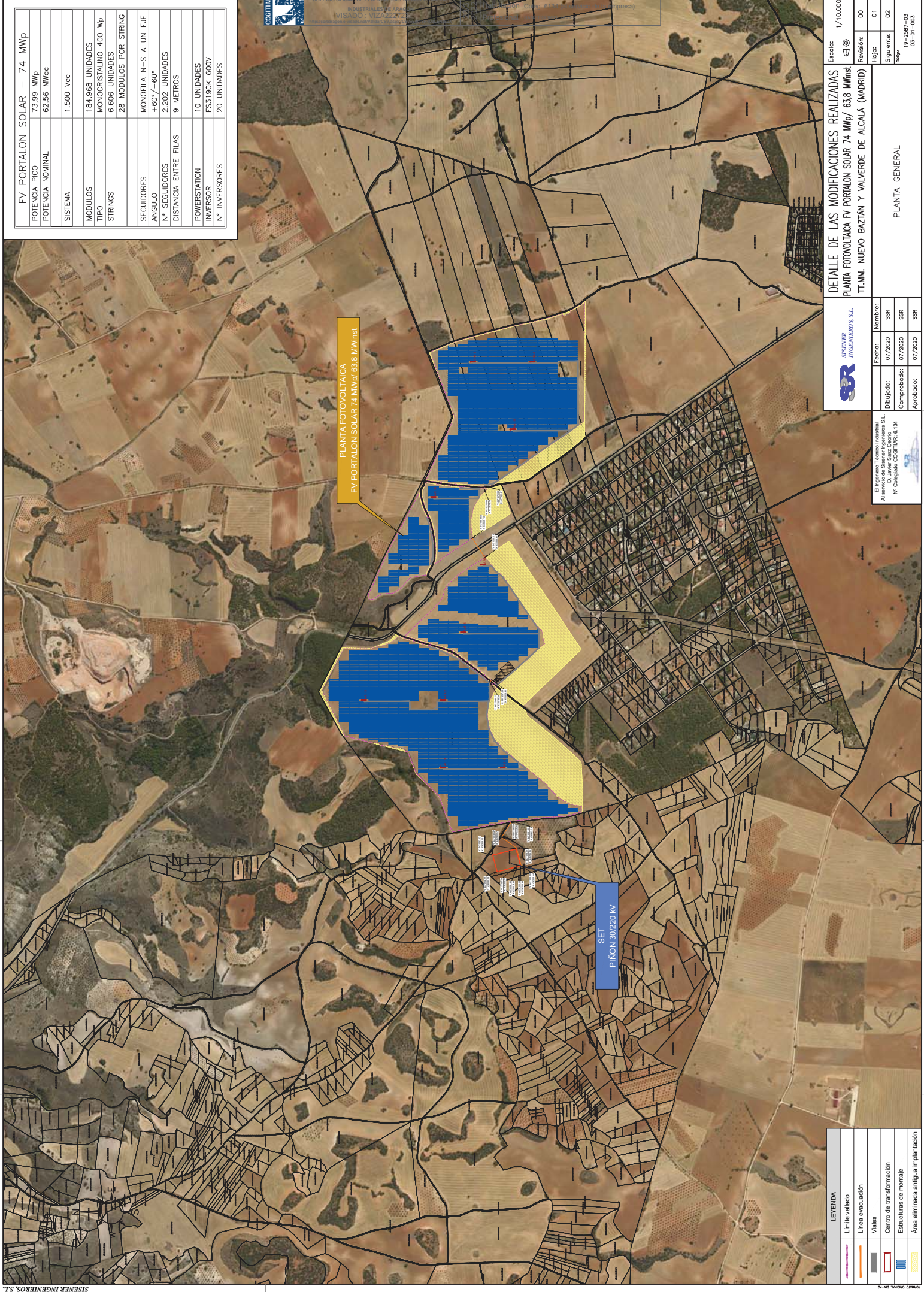
Escola:	1/25.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	19-2557-03 03-01-001

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63,8 MWinst
T.T.MM. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

Nombre:	SSR
Fecha:	03/2022
Dibujado:	SSR
Comprobado:	SSR
Aprobado:	SSR

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sener Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 N° Colegiado COGITIAR 6.134

SITUACIÓN



FV PORTALON SOLAR — 74 MWp	
POTENCIA PICO	75,99 MWp
POTENCIA NOMINAL	62,56 MWcc
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	184.968 UNIDADES
TIPO	MONOCRISTALINO 400 Wp
STRINGS	6.606 UNIDADES
	28 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA N-S A UN EJE
ANGULO	+60° / -60°
Nº SEGUIDORES	2.202 UNIDADES
DISTANCIA ENTRE FILAS	9 METROS
POWERSTATION	10 UNIDADES
INVERSOR	FS3190K 600V
Nº INVERSORES	20 UNIDADES

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63.8 MWinst

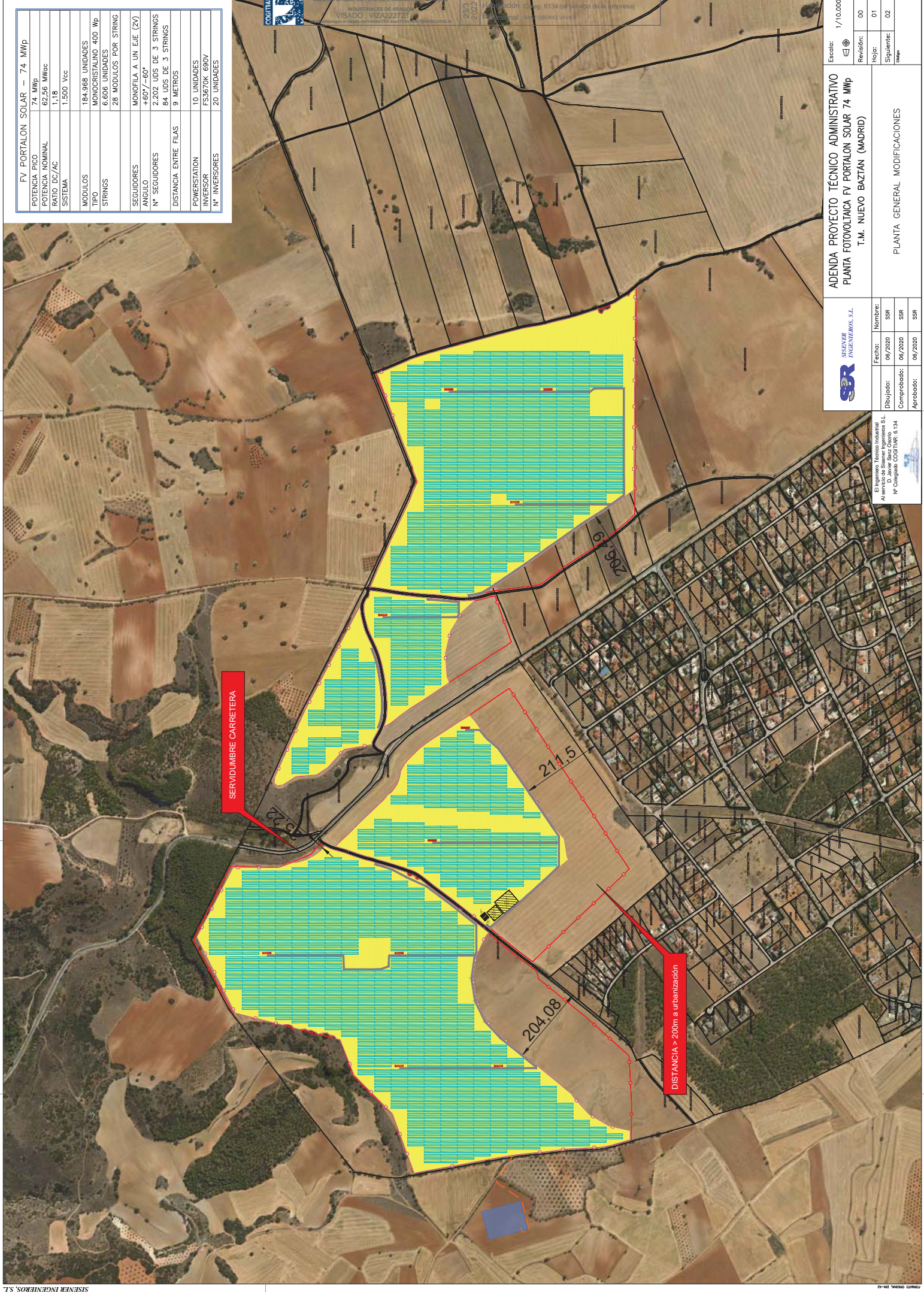
SET
PINON 30/220 kV

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Valles
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Area eliminada antigua implantación

	Fecha:	Nombre:
	07/2020	SSR
Dibujado:	07/2020	SSR
Comprobado:	07/2020	SSR
Aprobado:	07/2020	SSR

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS		Escala:	1/10.000
PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63.8 MWinst		Revisión:	00
T.M.M. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)		Hoja:	01
PLANTA GENERAL		Siguiente:	02
		Código:	19-2587-03
			03-01-003

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Siner Ingenieros S.L.
Nº Colegiado COGITAR 4.134

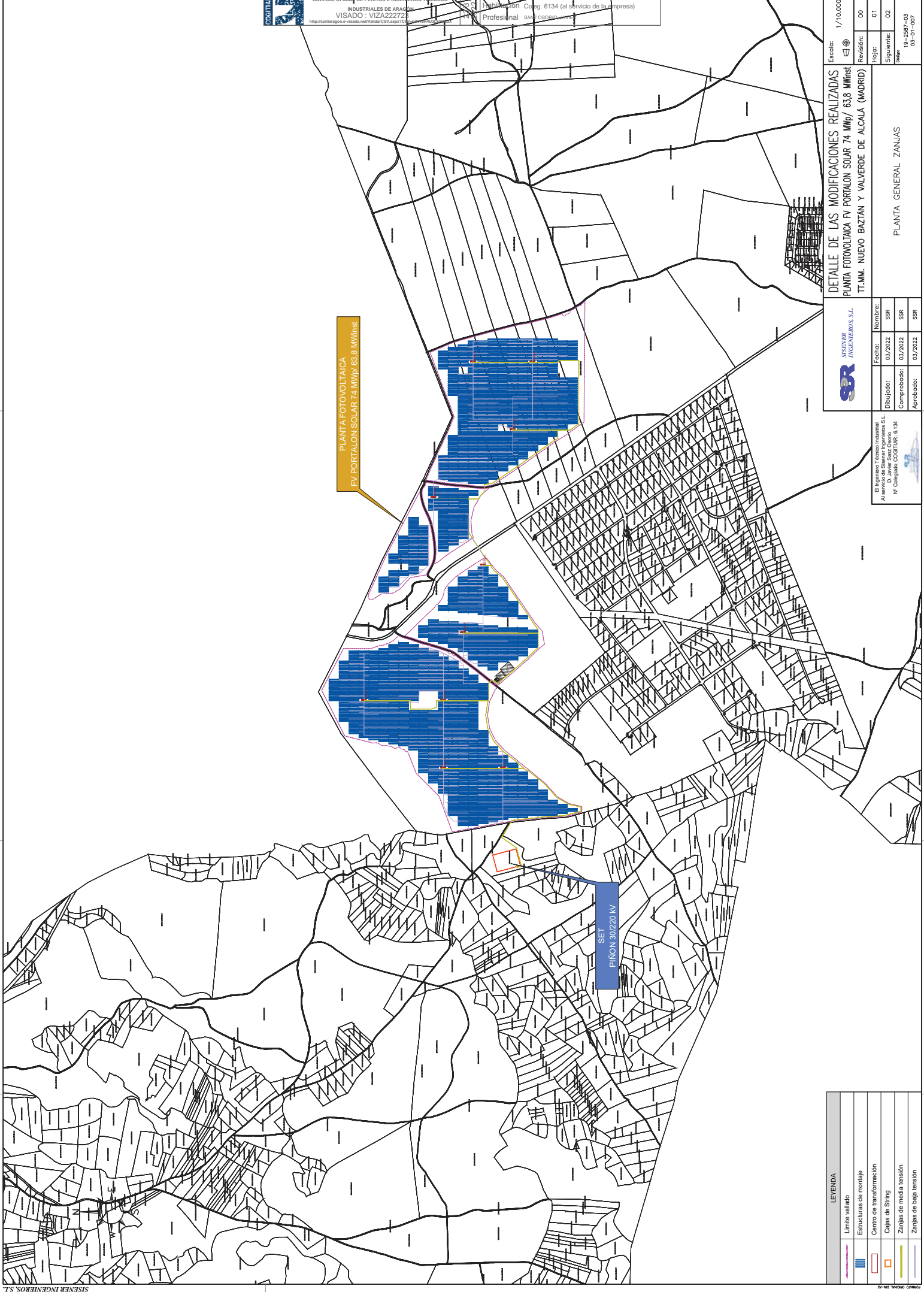


FV PORTALON SOLAR - 74 MWp	
POTENCIA PICO	74 MWp
POTENCIA NOMINAL	62,56 MWcc
RATIO DC/AC	1,18
SISTEMA	1:500 Vcc
MODULOS	184.968 UNIDADES
TIPO	MONOCRISTALINO 400 Wp
STRINGS	6.606 UNIDADES
	28 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA A UN EJE (2V)
ANGULO	+60° / -60°
Nº SEGUIDORES	2.202 UDS DE 3 STRINGS
	84 UDS DE 3 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	9 METROS
POWERSTATION	10 UNIDADES
INVERSOR	ES3670K 690V
Nº INVERSORES	20 UNIDADES

COGITAR
 COLLECCIÓN OFICIAL DE PLANOS DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE MADRID
 VISADO: VIZA222723
 2023
 2022
 H.º Colegial C.ºg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional S.º JOSÉ OSORIO JAVIER

Escala: 1/10.000	
ADENDA PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp T.M. NUEVO BAZTÁN (MADRID)	
PLANTA GENERAL MODIFICACIONES	
Revisión:	00
Hojas:	01
Siguiente:	02
CSG:	
Nombre:	SSR
Fecha:	06/2020
Dibujado:	SSR
Comprobado:	06/2020
Aprobado:	06/2020

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenra Ingenieros S.L.
 Nº Colegial COGITAR 6.134

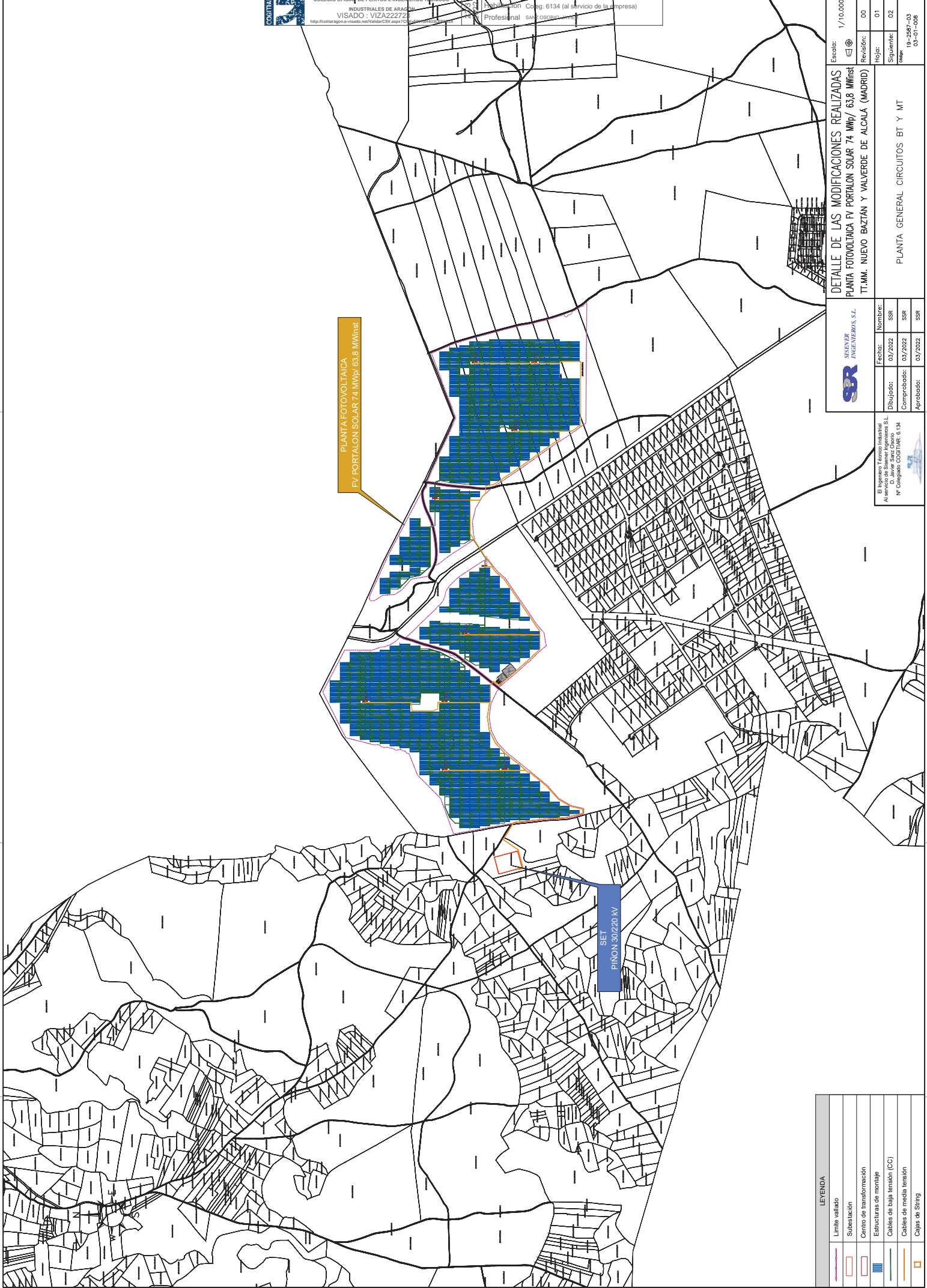


Escala: 1/10.000	
DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS	
PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63.8 MWinst	
T.M.M. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)	
Revisión:	00
Hojas:	01
Siguientes:	02
code:	19-2587-03
	03-01-007

	Nombre:	SSR
	Fecha:	03/2022
	Dibujado:	SSR
	Comprobado:	03/2022
	Aprobado:	03/2022

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Siner Ingenieros S.L.
 N° Colegiado COGITAR 4.134

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Cajas de String
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión



PLANTA FOTOVOLTAICA
FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63.8 MWinst

SET
PINON 30/220 kV

LEYENDA	
	Limite validado
	Subestación
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de media tensión
	Caja de String

Escala: 1/10.000

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
PLANTA FOTOVOLTAICA FV PORTALON SOLAR 74 MWp/ 63.8 MWinst
T.T.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)

SISENER INGENIEROS S.L.

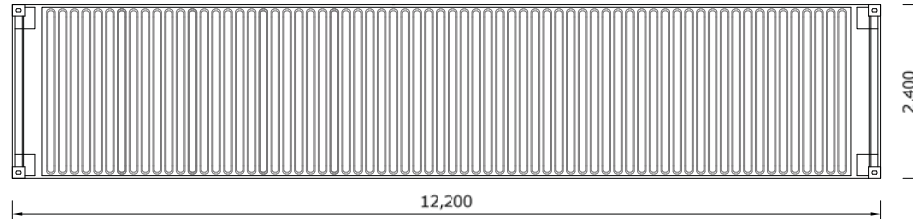
Revisión:	Hoja:	Nombre:
00	01	SSR
01	02	SSR
02	03	SSR

19-2587-03
03-01-008

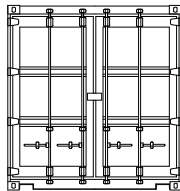
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenener Ingenieros S.L.
 Nº Colegiado COGITAR 4.134

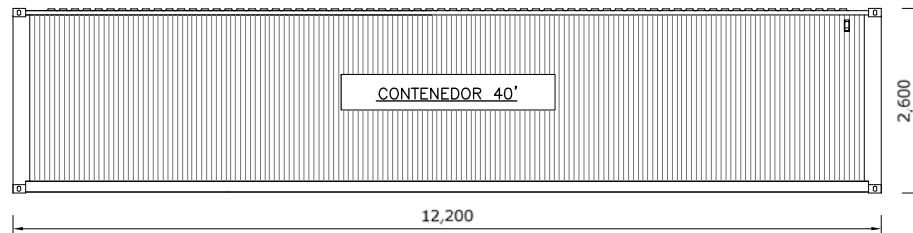
PLANTA PRINCIPAL



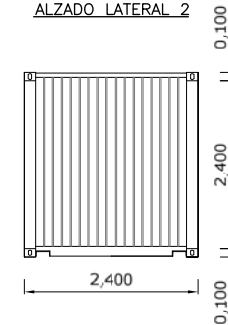
ALZADO LATERAL 1



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL 2



NOTAS:

- 1.- ZONA DE SALA DE CONTROL FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 2.- ZONA DE ALMACÉN FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 3.- CONTENEDORES CONFORMADOS CON PANELES FRACCTICABLES CON POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS SIMPLES O DOBLES.



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp
TT.MM. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

Escala: 1/75

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

Código: 19-2587-03
04-01-017

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenener Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2020	SSR
Comprobado:	07/2020	SSR
Aprobado:	07/2020	SSR

CONTENEDOR TIPO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZAZ13055
<http://cogitiar.es> - visado@aragonperitos.com - CSIA@COGICOMUNICACION.es

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

PSFV SPINNAKER SOLAR

PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV SPINNAKER SOLAR
50,5 MWp/44,66 MWinst.

TT.MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

PETICIONARIO: SPINNAKER SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio



MAYO 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=91207081010DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL


La Planta FV SPINNAKER SOLAR es una instalación de 50,5 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la subestación de REE SET Loeches 400 kV propiedad de REE a través de la nueva SET Nimbo 30/220/400 kV. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.



La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 400 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213073 http://cofitearagon.e-visado.nef/validarCSV.aspx?CSV=912070816DUN57TP</p>
<p>2/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, **compuesta de cuatro circuitos**, llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. **Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.936 x 2.230 x 2.300 mm. (longitud x anchura x altura).**

Estas Power Station se unirán entre sí mediante cuatro circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Piñón 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.



Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T081G.DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV SPINNAKER SOLAR están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula, ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.



Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213073
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912DT081GDU57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.



Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

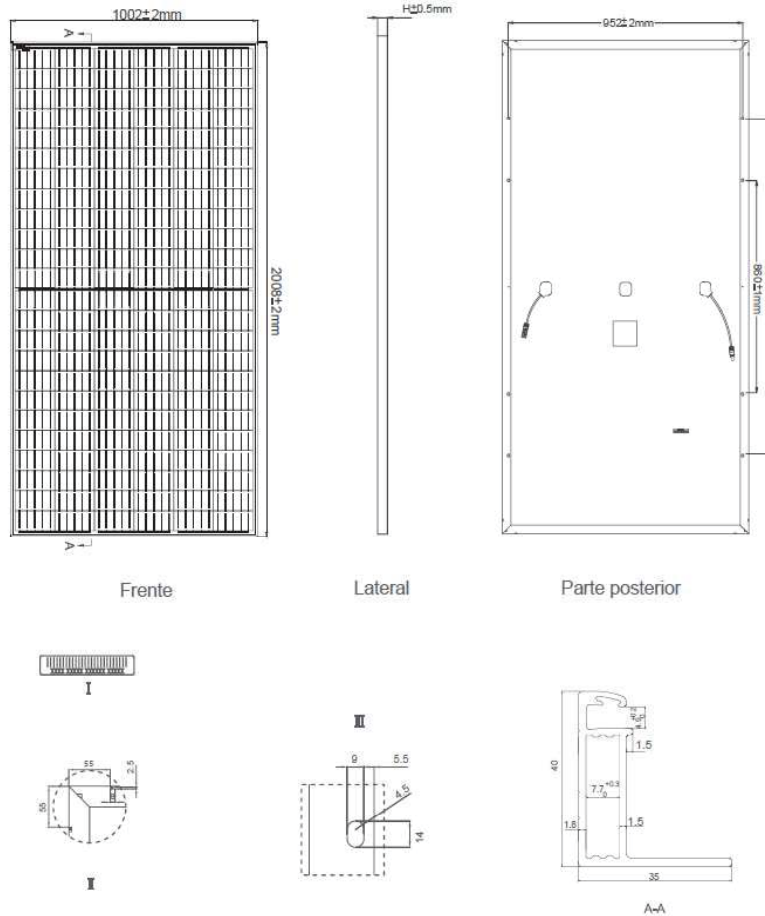


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D816DUN577P>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02
Rev.: 00		



La planta fotovoltaica FV SPINNAKER SOLAR estará formada por 126.168 módulos del siguiente fabricante:

JINKO SOLAR, modelo CHEETAH HC JKM400M-72H-V de 400 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



MÓDULO FOTOVOLTAICO	
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	400
DIMENSIONES (mm):	2008 x 1002 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	19,88%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T0810DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

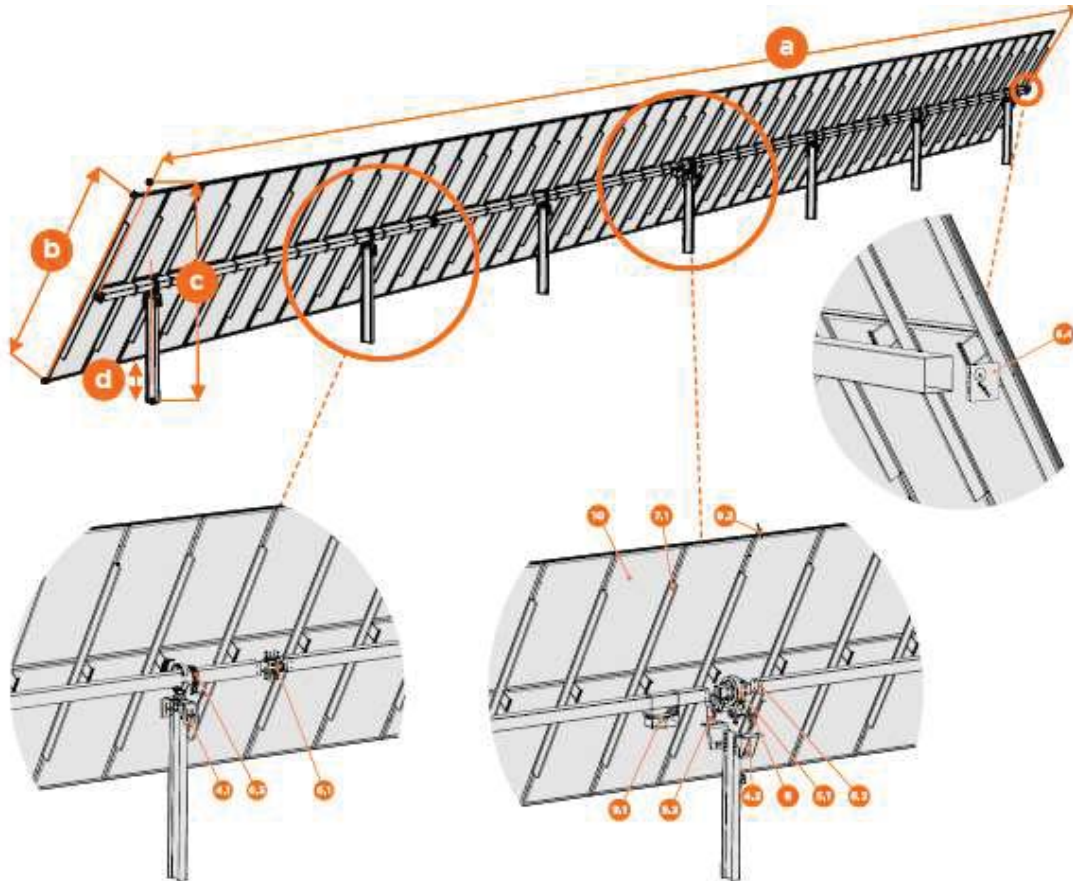
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 con capacidad por fila de 2 x 42 metros y superficies de paneles de alrededor de 170 m² colocados en cada seguidor, pudiendo colocar 84 paneles de 144 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.



Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.nef/validarCSV.aspx?CSV=9120T0S1GDUIN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 filas con 42 módulos en horizontal correspondiente a 3 strings de 28 módulos. Cada alineación tiene una superficie panelable de dimensiones de 42 x 2 m, y el ángulo de rotación de las alineaciones es de 120° ($\pm 60^\circ$) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 7 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 9 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.



La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213073
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912PT081G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

<p align="center">SEGUIDOR SOLAR</p>	
MODELO:	SF7
FABRICANTE:	Soltec
CAPACIDAD:	84 módulos
DISPOSICIÓN:	2 filas de 42 módulos
DIMENSIONES:	4 m E-O, 42,1 m N-S
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120°(±60°)

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 7 Power Station con un total de 14 inversores trifásicos de 3.190 kVA de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3190K-600V.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.



En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones del fabricante del inversor. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912DT081G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

INVERSOR	
MODELO:	FS3190K-600V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL:	3.190 KVA (50°C)
DIMENSIONES:	3.700 x 2.200 x 2.200 mm
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,60%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP54)

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará será RV-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:



- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: PVC
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=9120TDS1GDUUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RV-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90, y de sección nominal según cálculos adjuntos.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.



En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta y las distintas subplantas tipo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TDS1GDUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.

Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



Las protecciones previstas pueden observarse en los planos y esquemas adjuntos, y su dimensionamiento en los cálculos adjuntos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912DT081G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

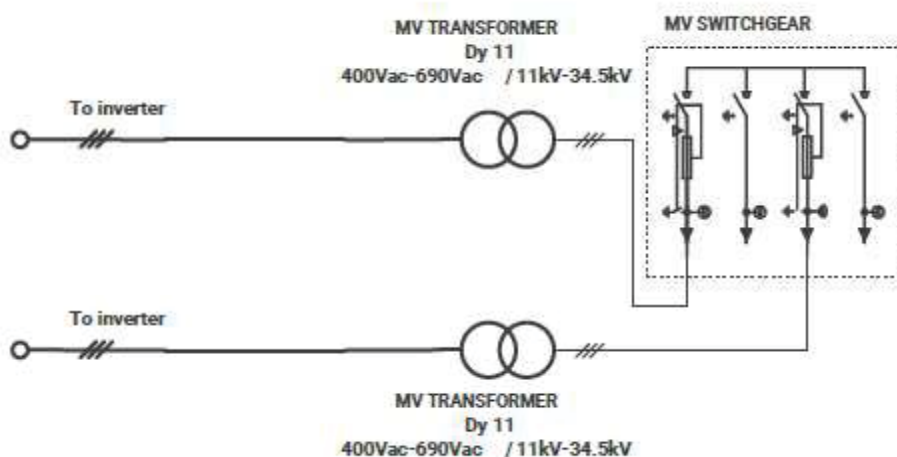
6.2.8. POWER STATION

Se dispondrán siete (7) Power Station tipo POWER ELECTRONICS TWIN SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- TWIN SKID de 6.100 kVA
 - Dos (2) inversores POWER ELECTRONIC FS3190K-600V.
 - Dos (2) transformadores estancos de Media Tensión 0,6/30 kV.
 - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+2V).



En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.





De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los cuatro



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TDS1G1DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la SET Piñón 30/220 kV.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

$$P_{cc} = 126.168 \times 400 \text{ Wp} = 50.467.200 \text{ Wp} = 50,50 \text{ MWp}$$

- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:



$$P_{ac} = 7 \times 6.100 = 42.700 \text{ kW} = 42,70 \text{ MW}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D816DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

Algunas de las características principales de los transformadores trifásicos empleados en las Power Station son las siguientes:


Potencia	3.190 KVA
Refrigeración	KNAN/ONAN
Relación de transformación	30/0,6 kV
Grupo de conexión	Dy11
Tipo	Hermético, llenado integral, aceite mineral
Frecuencia	50 Hz

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

6.2.8.2. Celdas MT

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TDS1GDUIN57TP>

2/6
2021

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF₆ y tipo 2L2V para una tensión nominal de 30 kV, una tensión máxima de 36 kV y una intensidad de 400 A.

6.2.9. CABLEADO MT

La conexión entre las Power Stations se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 400 mm².

La línea de evacuación a la Subestación se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 150 y 400 mm²

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.

En Anexo 1 se muestran los cálculos para los cables de media tensión.

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:



1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Vallado perimetral tipo cinagético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
4. Zanjias y arquetas de registro
 - o Red de BT: Las zanjias tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TR081G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.

- Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la correspondiente subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV.
- La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,50 m y máxima de 1 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad entre 0,7 m hasta 1,65 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,175 m.


Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para sala de control y almacén.
 - Se instalará una zona de aparcamiento y cuatro contenedores de 40 pies, 12,19 x 2,44 x 2,59 m (largo x ancho x alto), destinados para sala de control (2 contenedores) y para almacén de repuestos (2 contenedores) en la zona E cercana a su acceso desde el Camino de Las Caleras (ref 9005) el cual enlaza con la carretera M-204 a la altura del pk K-27,5. La superficie total ocupada por estas zonas es de alrededor de 210 m², de los cuales 120 m² corresponden a los cuatro contenedores y el resto al aparcamiento.

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T0S1GDUUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Para la ubicación de las Power Stations se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

6.3.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Stations, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.



La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://colitiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TDS1GDUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura prevista de los viales es de 5 m. y servirán para dar acceso a las combiner box en los seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.


Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 4.278 metros.

6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en tres grupos:

- Power Station.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T081GDUUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Contenedores para sala de control y almacén.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstos: losa de 21.250 x 3.230 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

Para la sala de control y el almacén se dispondrán en dos grupos de dos contenedores de 40 pies, un grupo para la sala de control y otro grupo para el almacén. Para su fijación se podrá utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado o mediante vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno, sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:



- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912DT081GDUUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicas al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.


En el caso de que los cables discurran bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.



6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Nuevo Baztán, colocando éste a una distancia mínima de 5 metros respecto de los caminos y parcelas colindantes y respetando el resto de servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 5 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213073 http://cofita.ragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T0810DUN57TP</p>
<p>2/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Se dejará una zona libre de paso, gatera, de 15 cm de altura.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.3.6. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Este puesta a tierra estará formado por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.



La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T081G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

6.3.7. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalarán en la SET Piñón 30/220 kV dos equipos de medida para registrar la producción y el consumo de la planta.

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV SPINNAKER SOLAR, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal y tomará los valores de tensión e intensidad de su celda de medida de transformador de Media Tensión.
- El equipo de medida comprobante, según esquemas desarrollados de la subestación de evacuación, se localizará en el armario de la posición línea – trafo y tomará los valores de tensión e intensidad de los devanados de Alta Tensión.

6.3.8. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.



El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120TDS1G DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:



- VARIABLES PRIMARIAS:
 - o Potencia total entregada a la red.
 - o Tensión de red.
 - o Potencia total del parque.
 - o Energía activa total entregada.
 - o Energía diaria.
 - o Ratio kWh/kWp.
 - o Performance ratio.
- VARIABLES SECUNDARIAS
 - o Energía día anterior.
 - o Energía mensual.
 - o Energía anual.
 - o Energía total.
 - o Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D816DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Corrientes y tensiones por fases de cada Power Station.
- VARIABLES DE CADA CASETA DE INVERSORES
 - Temperatura interior de la caseta.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES
 - Energía exportada (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica.
 - Corrientes y tensiones por fases.

En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por la Compañía Eléctrica.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por la Compañía Eléctrica respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como por ejemplo:



- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

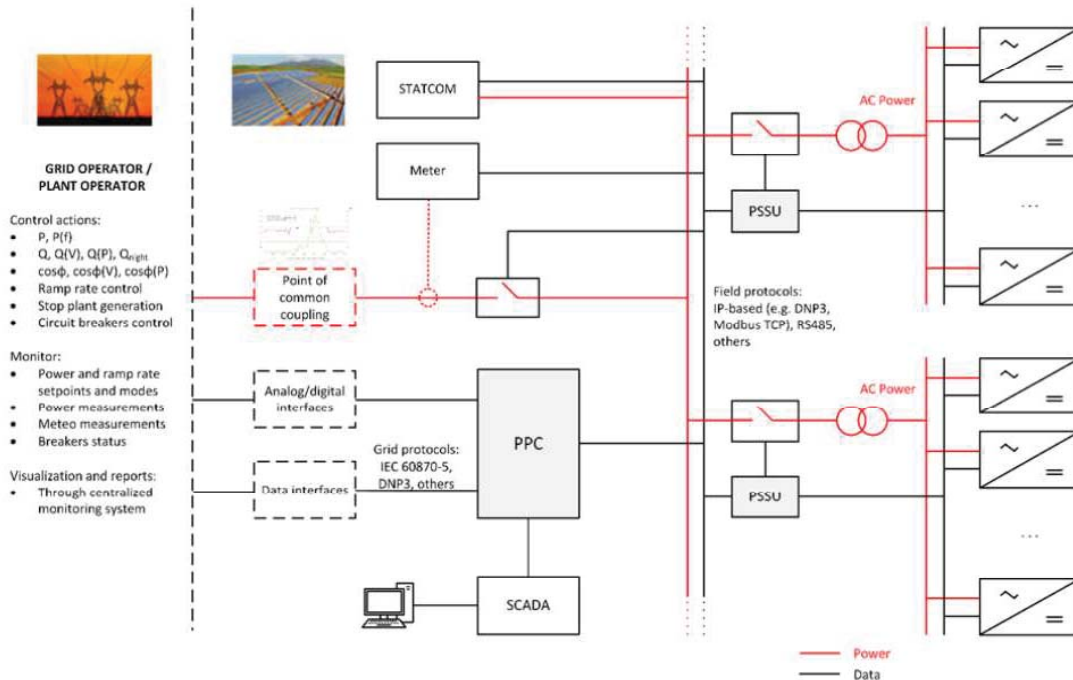


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D816DUN577P>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp	
Mayo 2021	MEMORIA	19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02
Rev.: 00		



6.3.9. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecté una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móviles y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.



El sistema se compone de los siguientes elementos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitarragona.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T0810DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.
- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.


Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.



Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.9.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213073 http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D816DUN577P</p>
<p>2/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.9.3. GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.9.4. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.10. ILUMINACIÓN



El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912DTG81GDUJ57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en la subestación y se podrán alimentar desde las propias Power Station.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.

6.4. EVACUACIÓN



La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV por los términos municipales de Nuevo Baztán y Valverde de Alcalá. Esta red asocia las distintas Power Station y sus cuatro circuitos subterráneos con la subestación elevadora SET Piñon 30/220 kV. Desde allí, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación SET Nimbo 30/220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado a en la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=912D7D81GDUIN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

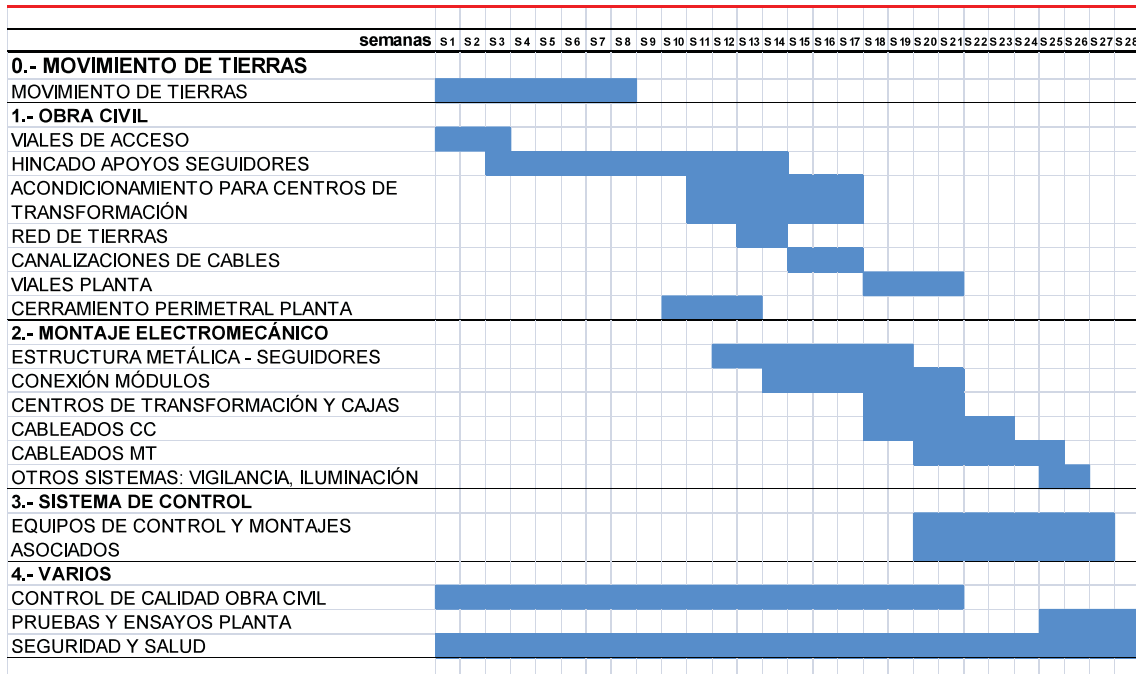
	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp</p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p align="center">19258703_05_D001_MEMORIA FV SPINNAKER SOLAR_02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR
TT. MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)

Planificación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA213073
<http://cotitarragona-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9120T0S10DUN57TP>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ADENDA AL PROYECTO
TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV SPINNAKER SOLAR
50,5 MWp / 46,6 MW instalados**

**TT.MM. NUEVO BAZTÁN Y
VALVERDE DE ALCALÁ
(MADRID)**

PETICIONARIO: SPINNAKER SOLAR, S.L

AUTOR: Javier Sanz Osorio



MARZO 2022



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/validador/validadorCSV.aspx?CSV=3MT6MNE3R5UL4NDG>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Rev.: 00		

3. OBJETO

El presente documento se redacta con objeto de describir los criterios generales de diseño que se han llevado a cabo en la elaboración del “Proyecto Técnico Administrativo Planta Fotovoltaica FV SPINNAKER SOLAR de 50,5 MWp / 42,7 MW instalados, en TT.MM. de Nuevo Baztán y Valverde de Alcalá (Madrid)”, y los ajustes que se han realizado para cumplir con los requerimientos recibidos, en este caso relacionados con la reducción del área de ocupación de la planta solar fotovoltaica. Además, se anexarán los planos y documentos necesarios para complementar o justificar la instalación fotovoltaica ajustada según los requerimientos y alegaciones recibidas tras el proceso de exposición pública.



Cabe destacar, como se demostrará más adelante, que se han mantenido los criterios técnicos de diseño con respecto al proyecto técnico que ha sido sometido a información pública. Asimismo, destacar que las modificaciones llevadas a cabo no se consideran sustanciales en la medida que no implican nuevas afecciones sobre organismos públicos ni sobre nuevos propietarios, y los impactos producidos por esta nueva versión del proyecto tras el proceso de información pública se verán reducidos. Para justificar este último punto con más detalle, se aportará, junto al presente documento técnico, una adenda al Estudio de Impacto Ambiental.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?XCSV=3MT6MNE3R3SUL4ND6>

23/3
 2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Rev.: 00		

4. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La adaptación de la planta FV SPINNAKER SOLAR es una instalación de 50,5 MWp, ubicada en Nuevo Baztán, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán a la nueva subestación elevadora SET Piñón 30/220 kV, ubicada en Valverde de Alcalá, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la nueva subestación SET Nimbo 30/220/400 kV donde se conectará a través de una línea de alta tensión a 400 kV a la SET Loeches 400 kV propiedad de REE. Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte y se están tramitando como parte del expediente PFot-172.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica se mantiene con respecto al proyecto técnico administrativo presentado inicialmente.

Está formada por la agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje. Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 400 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 28 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando 42 módulos en cada una de sus dos filas. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.



Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 24 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?XCSV=3MT6MNE3RSUL4NDS>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Rev.: 00		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, compuesta de tres circuitos, llevará la energía generada hasta la subestación, SET Piñón 30/220 kV para mediante una línea aérea de alta tensión y una nueva elevación a 400 kV en la SET Nimbo 30/220/400 kV se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET Loeches 400 kV, propiedad de REE.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 19.936 x 2.230 x 2.300 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante tres circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Piñón 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

Los equipos empleados en la planta, cajas de string, inversores, power stations, transformadores, seguidores solares y generadores fotovoltaicos son los mismos modelos que los empleados y descritos en la planta del Proyecto Técnico Administrativo (PTA). El número de cada uno de ellos cambia debido al redimensionamiento de la planta. Las características técnicas y fichas de los equipos ya fueron aportadas en el PTA y se pueden consultar en dicho documento.



Se incluye a continuación un cuadro resumen comparativo con las características del proyecto anterior expuesto a información pública y del proyecto ajustado según requerimientos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222725
<http://cotitarragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?XCSV=3MT6MNE3RSUL4NDG>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados	
	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Marzo 2022		
Rev.: 00		



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp		
	PROYECTO INICIAL	PROYECTO SEGÚN REQUERIMIENTOS
PROVINCIA:	MADRID (28)	MADRID (28)
MUNICIPIO:	NUEVO BAZTÁN (100)	NUEVO BAZTÁN (100)
POLÍGONO:	2	2
PARCELA:	1, 2, 5, 12, 9002	1, 2, 12, 9002
POLÍGONO:	3	3
PARCELA:	2, 11, 12, 13, 25, 26, 10013, 20013, 9002, 9005, 9007, 9008	2, 11, 12, 13, 25, 26, 10013, 20013, 9002, 9005, 9008
POLÍGONO:	5	5
PARCELA:	1, 9010	1, 9010
SUPERFICIE PLANTA:	87,11 Ha	70,86 Ha
POTENCIA PICO (MWp):	50,50	50,50
POTENCIA INSTALADA INVERSORES (50 °C) (MVA):	44,66	44,66
POTENCIA NOMINAL (MWac):	42,70	42,70
GCR:	44,7%	44,7%
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:	25 858 533,16 €	25 472 183,68 €
MODULOS		
Nº MODULOS:	126 168	126 168
MODELO:	CHEETAH HC JKM400M-72H-V	CHEETAH HC JKM400M-72H-V
FABRICANTE:	JINKO SOLAR	JINKO SOLAR
POTENCIA:	400 Wp	400 Wp
SEGUIDORES		
MODELO:	SF7	SF7
FABRICANTE:	SOLTEC	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±60º
	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)	SEGUIDOR 2x42 MODULOS (3 STRINGS)
POWER STATION		
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS	POWER ELECTRONICS
Nº INVERSORES:	14	14
MODELO INVERSOR:	FS3190K 600V	FS3190K 600V
TOTAL		
Nº MODULOS:	126 168	126 168
CONFIGURACIÓN:	4506 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE	4506 CADENAS DE 28 MODULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES:	1 502	1 502
Nº POWER STATION:	7	7
Nº INVERSORES:	14	14



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/validando/ref/validarCSV.aspx?rCSV=3MT6MNE3R3SUL4NDG>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Rev.: 00		

5. MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

El ajuste del diseño de la planta solar fotovoltaica PFV Spinnaker se adapta según dos requerimientos:

- Protección urbanística en la zona aledaña a la masa arbórea que se ubica en la parte central de la PFV Spinnaker Solar, Suelo No Urbanizable de Protección Especial por protección de masas arbóreas. De este modo, se despeja esta zona permitiendo el crecimiento de la misma.
- Requerimiento del Ayuntamiento donde se propone una distancia mínima a los núcleos urbanos. Adicionalmente, se siguen las recomendaciones de la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid que indica en su informe *"...se propone como indicador relativo a la variable 'zonas urbanas y urbanizadas', la exclusión de todas aquellas áreas situadas a una distancia igual o inferior a 200 metros para zonas residenciales y uso dotacional con población residente vulnerable: centros médico-asistenciales, centros escolares, granjas-escuela, centros deportivos o de ocio y centros de mayores"*. Este retranqueo de 200 metros aplica a las zona oeste y sur de la planta fotovoltaica.

El vallado en rojo corresponde al diseño de la planta original. Sobre fondo amarillo y vallado magenta, el nuevo diseño de la planta FV SPINNAKER con la implantación de los seguidores solares:

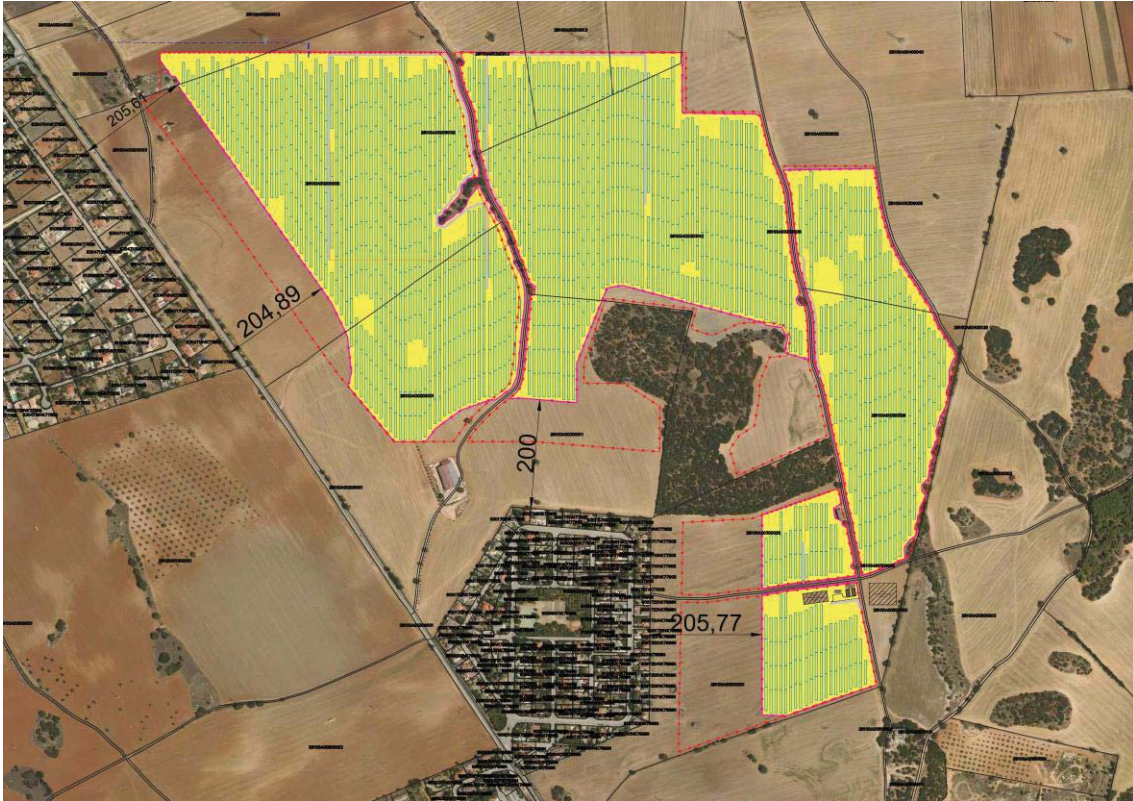


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/validador/validador.aspx?x7CSV=3MT6MNE3R3SUL4NDG>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados</p>	
<p>Marzo 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>ADENDA MEMORIA SPINNAKER</p>
<p>Rev.: 00</p>		



Comparación sobre ortofoto y catastro del término municipal.




Detalle del ajuste con la planta contigua FV Quilla (en negro).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/validar.do?ref=ValidarCSV.asp?x7CSV=3MT6MNE3R3SUL4ND6>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>ADENDA AL PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 46,6 MW instalados</p>	
Marzo 2022	MEMORIA	ADENDA MEMORIA SPINNAKER
Rev.: 00		

6. RESUMEN

El objetivo de la reducción de superficie es dar cumplimiento a los requerimientos urbanísticos, sociales y de salud dispuestos por los diferentes organismos. En este caso, población del municipio, Ayuntamiento de Nuevo Baztán y la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid. Estos requerimientos han dado lugar a una reducción del área disponible de implantación en torno a las 10 ha. Se ha conseguido mantener el número de módulos y seguidores instalados, y por tanto la potencia de la planta. La distancia entre seguidores o pitch se ha mantenido y es de 9 metros.

Las parcelas afectadas no han cambiado tras las modificaciones, pero sí el área afectada de algunas de ellas que se ha visto reducida. En consecuencia, el vallado se ha adaptado a esa reducción de área de ocupación.

Los accesos a las distintas zonas se han mantenido a excepción de un área en la zona sur.

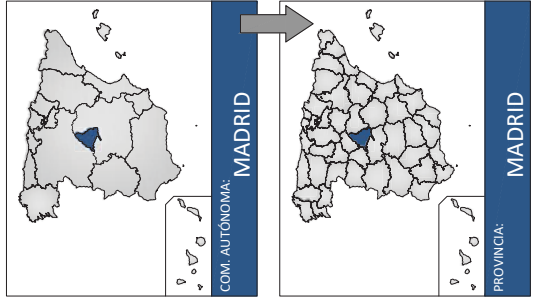
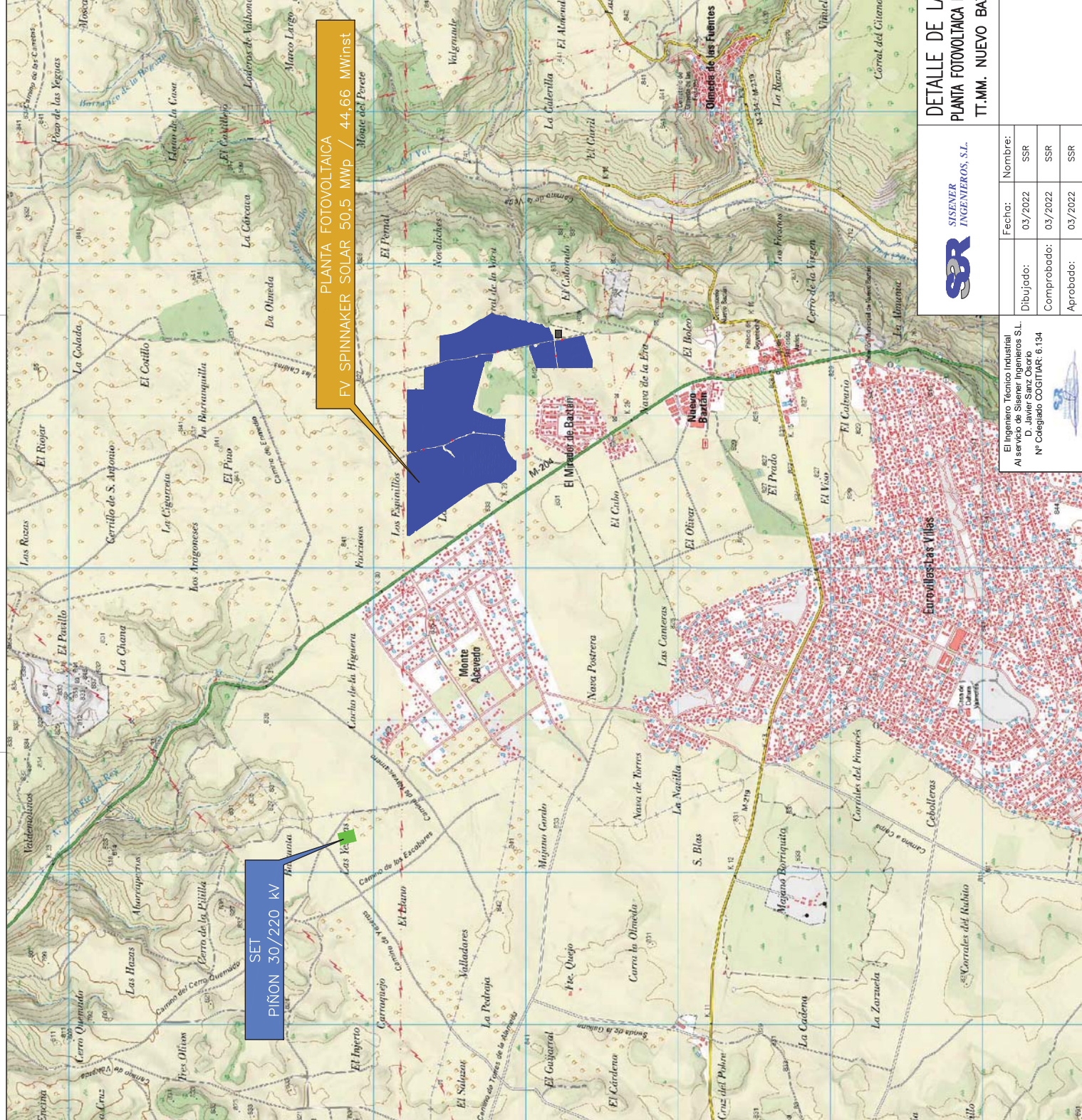
Las zanjas para los circuitos de media tensión en el interior de la planta se han visto modificadas. La zanja y línea de evacuación fuera de la planta hasta la SET elevadora se ha mantenido en su mayoría a excepción del punto de salida de la propia planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA222725
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=3MT6MNE3R5UL4ND6>

23/3
2022

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



COM. AUTÓNOMA: MADRID

PROVINCIA: MADRID

Escala:	1/25.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	---
Código:	19-2557-03 05-01-001

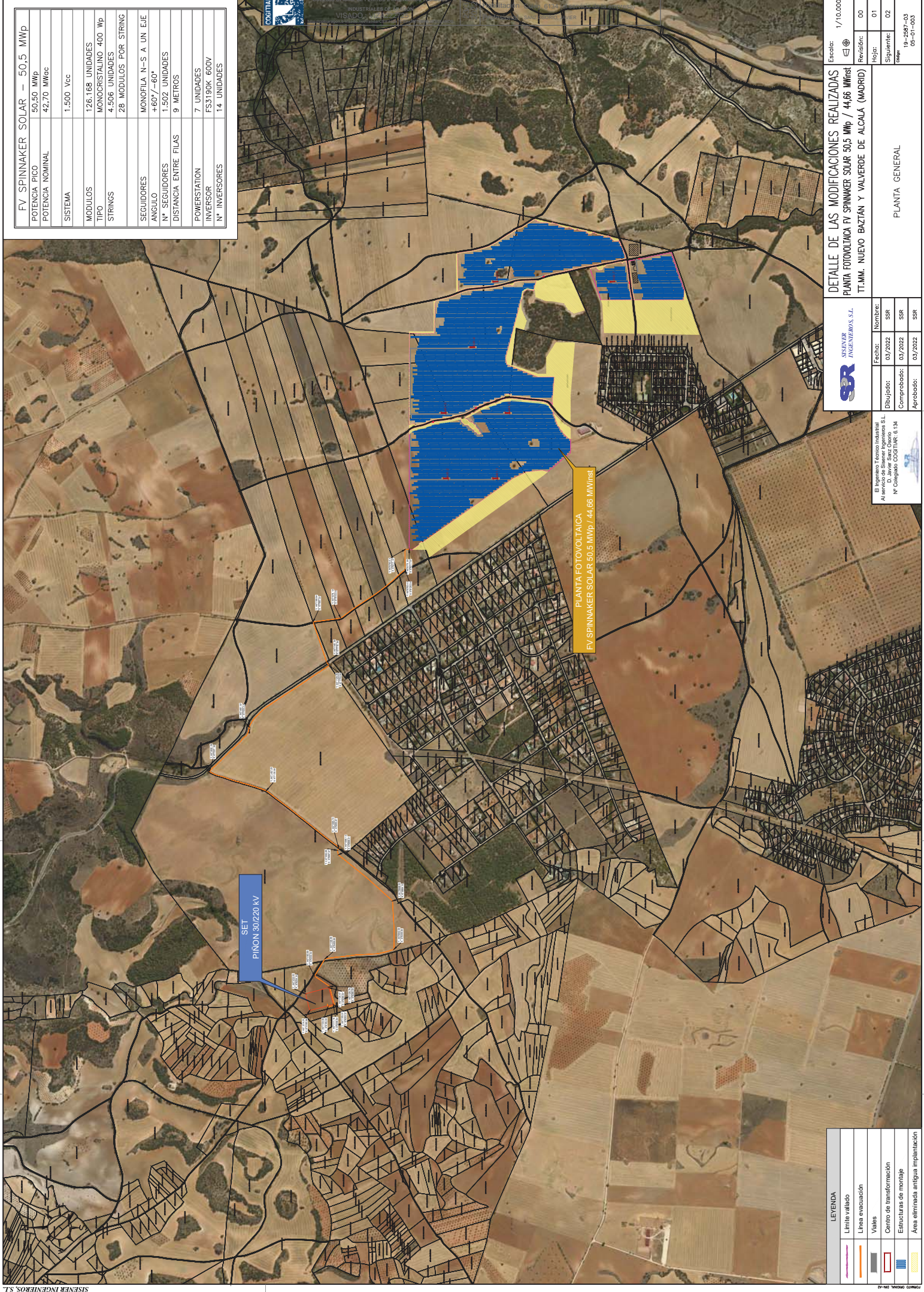
DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
 PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 44,66 MWinst
 T.T.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

SEISNER INGENIEROS, S.L.	
Fecha:	Nombre:
03/2022	SSR
Dibujado:	SSR
Comprobado:	SSR
Aprobado:	SSR

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Seisner Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 N° Colegiado COGITIAR 6.134

SITUACIÓN

FV SPINNAKER SOLAR – 50,5 MWp	
POTENCIA PICO	50,50 MWp
POTENCIA NOMINAL	42,70 MWcc
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	126.168 UNIDADES
TIPO	MONOCRISTALINO 400 Wp
STRINGS	4.506 UNIDADES
	28 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA N-S A UN EJE
ANGULO	+60° / -60°
Nº SEGUIDORES	1.502 UNIDADES
DISTANCIA ENTRE FILAS	9 METROS
POWERSTATION	7 UNIDADES
INVERSOR	FS3190K 600V
Nº INVERSORES	14 UNIDADES



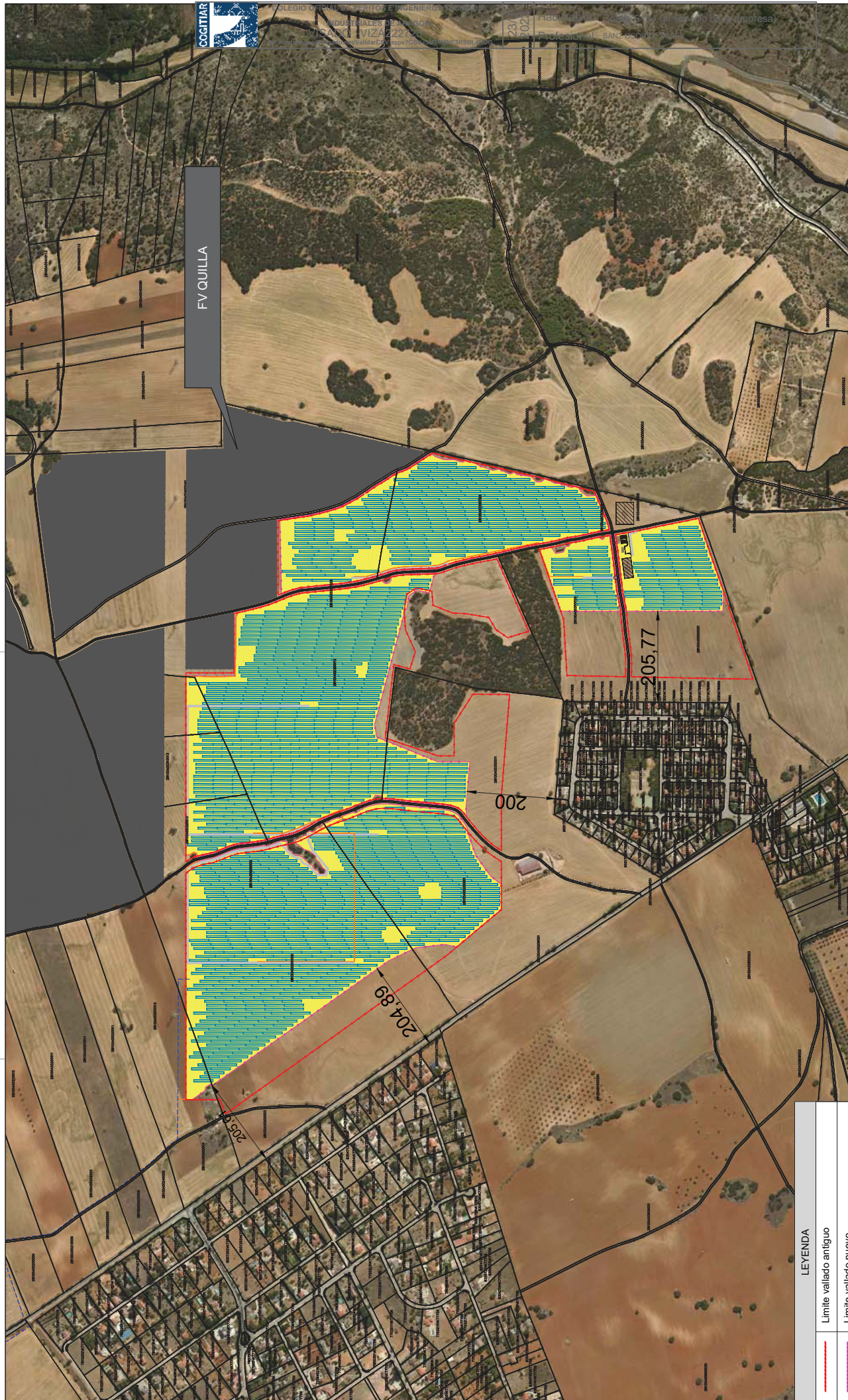
PROCESO ORDINARIO DE PERMISO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE INTERÉS INDUSTRIALES DE CARÁCTER PRIVADO
VISADO: [Stamp]

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS	
PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp / 44,66 MWh/inst	
T.M.M. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)	
Escala:	1/10.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Seguiente:	02
Anterior:	19-2587-03
Code:	05-01-003

	Nombre:	SSR
	Fecha:	03/2022
	Dibujado:	SSR
	Comprobado:	03/2022
Aprobado:	03/2022	SSR

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisner Ingenieros S.L.
Nº Colegiado COGITAR 4.134

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Valles
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Area eliminada antigua implantación

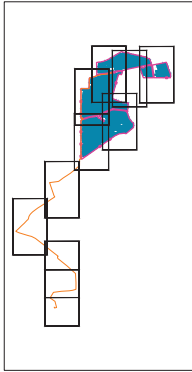


FV QUILLA



REGIÓN DE MADRID - INGENIERIA TÉCNICA
 INDUSTRIALES DE PERSONAL
 VIZAYZ2227
 28/03/2022
 (Hacienda) - Cargo: S. (al servicio de empresa)
 Profesional: SANZ ESCOBAR, J.M.

LEYENDA	
	Límite vallado antiguo
	Límite vallado nuevo
	Área planta nueva
	Vial 4 m.
	Seguidor solar 3 Strings de 28 módulos
	Power Station
	Entrada nueva
	Línea subterránea evacuación 30 kV nueva
	Línea subterránea evacuación 30 kV antigua



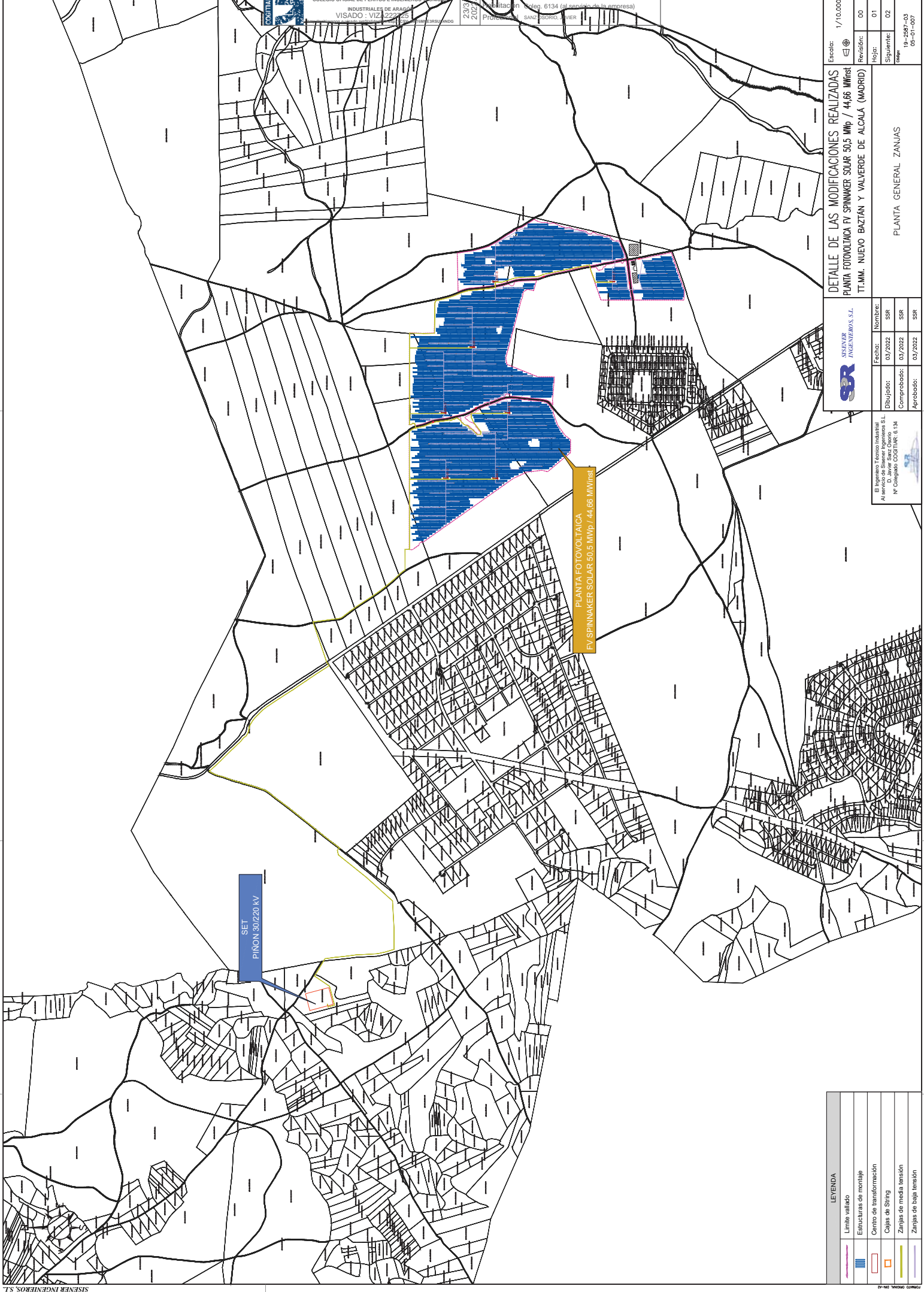
El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenrer Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	SISENER INGENIEROS, S.L.
Fecha:	Nombre:
03/2022	SSR
Dibujado:	Comprobado:
03/2022	SSR
Aprobado:	SSR

ADENIDA PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50,5 MWp
 TT.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

PLANTA GENERAL MODIFICACIONES

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	



Escala: 1/10.000

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
 PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50.5 MWp / 44.66 MWInst
 T.T.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)

SR SISTEMER INGENIEROS, S.L.

Fecha:	Nombre:
03/2022	SSR
03/2022	SSR
03/2022	SSR

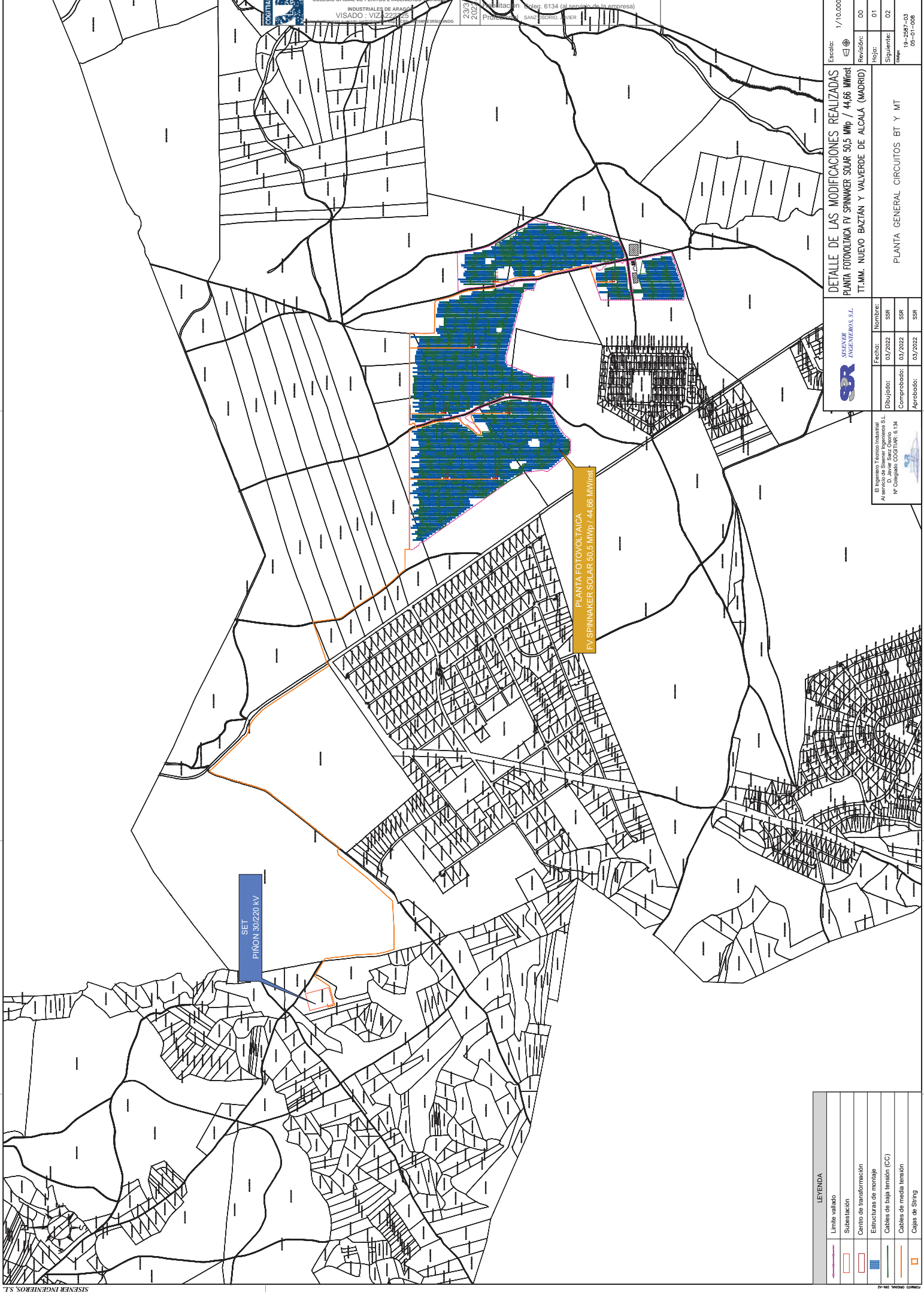
Revisión: 00
 Hoja: 01
 Siguiendo: 02
 Copia: 19-2587-03
 05-01-007

PLANTA GENERAL ZANJAS

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de SISTEMER Ingenieros S.L.
 Nº Colegiado COGITAR 4.134

LEYENDA

	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Cajas de String
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión



SET
PINÓN 30/220 kV

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV SPINNAKER SOLAR 50.5 Mwp / 44.66 MWInst

LEYENDA

	Limite validado
	Subestación
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de media tensión
	Cajas de String

Escala: 1/10.000

DETALLE DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS
PLANTA FOTOVOLTAICA FV SPINNAKER SOLAR 50.5 Mwp / 44.66 MWInst
T.T.MM. NUEVO BAZTÁN Y VALVERDE DE ALCALA (MADRID)

SR
SPINNAKER
INGENIEROS S.L.

Fecha:	Nombre:
03/2022	SSR
03/2022	SSR
03/2022	SSR

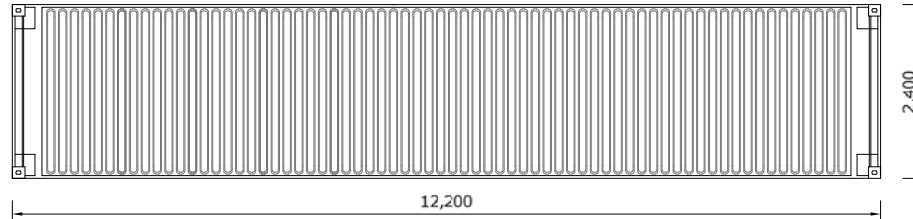
Revisión:	Hoja:	Seguiente:	Anterior:
00	01	02	

19-2587-03
05-01-008

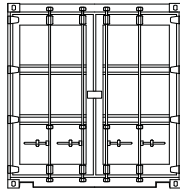
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Spinnaker Ingenieros S.L.
Nº Colegiado COGITAR 4.134

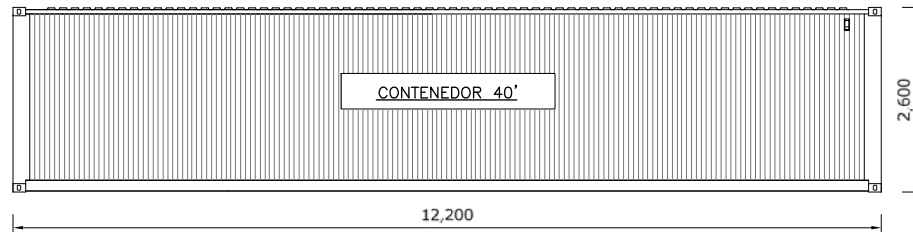
PLANTA PRINCIPAL



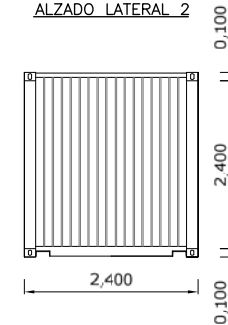
ALZADO LATERAL 1



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL 2



NOTAS:

- 1.- ZONA DE SALA DE CONTROL FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 2.- ZONA DE ALMACÉN FORMADA POR 2 CONTENEDORES DE 40'
- 3.- CONTENEDORES CONFORMADOS CON PANELES FRACCIÓNABLES CON POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS SIMPLES O DOBLES.



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA FV QUILLA SOLAR 74 MWp
 TT.MM. NUEVO BAZTAN Y VALVERDE DE ALCALÁ (MADRID)

Escala: 1/75

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

Código: 19-2587-03
04-01-017

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenener Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 N° Colegiado COGITIAR: 6.134



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2020	SSR
Comprobado:	07/2020	SSR
Aprobado:	07/2020	SSR

CONTENEDOR TIPO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZAZ13055
<http://colitiingenieros-aragon.com/colitiingenieros-aragon.com/colitiingenieros-aragon.com>

2/6
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ST PIÑÓN



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Subestación Eléctrica

Piñon

220/30 kV

Término Municipal de Valverde de Alcalá (Madrid)

Realización:



SISENER
INGENIEROS, S.L.

Julio 2020

COGITAR





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA201920
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=1D5VZD081X8XGZMJ>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134

Profesional: SAIZA OSORIO JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñón_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA

La Subestación eléctrica SET Piñón proyectada se encarga de evacuar la energía producida por las plantas fotovoltaicas del nudo de Loeches 400 y San Fernando 400. Consta de dos parques de intemperie:

- Un parque de intemperie de 220 kV, equipado con una posición de transformador, un embarrado simple y tres posiciones de salida de línea aérea.
- Una posición trafo-línea en 220 kV.

En el edificio se alojarán las cabinas de 30 kV. Para dicho nivel de 30 kV se propone una configuración de simple barra con celdas blindadas aisladas en SF6

Estará formada por:

NIVEL DE 220 KV (INTEMPERIE)

Una posición de transformador, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia de 250 MVA 220/30-30 kV.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) interruptor automático tripolar aislado en SF₆.
- Un (1) seccionador tripolar que permita la conexión al embarrado de 220 kV.

Posición de medida de barras, formada por los siguientes elementos:

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos de relación $220.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}$, y de potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 0,5-3P y 50 VA cl 0,5-3P.

Cada transformador de tensión va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Tres posiciones de salida de línea, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- Un (1) juego de transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar que permita la conexión al embarrado de 220 kV.

Una posición de trafo-línea, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia de 250 MVA 220/30-30 kV.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) interruptor automático tripolar aislado en SF₆.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea
- Un (1) juego de transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.

Posiciones de medida de línea, formada por los siguientes elementos:

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:



- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos de relación $220.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}$, y de potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 0,5-3P y 50 VA cl 0,5-3P.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>


4/8
2020



Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

Cada transformador de tensión va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA204320</p> <p>http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

NIVEL DE 30 KV (INTEMPERIE)

La posición de transformador tendrá asociados los siguientes elementos en su lado de conexión con el sistema de 30 kV intemperie, para cada uno de sus devanados:

- Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección.
- Aisladores soporte.
- Una reactancia de puesta a tierra

NIVEL DE 30 KV (INTERIOR)

Consiste en tres conjuntos de celdas de 36 kV de aislamiento SF₆ en tres embarrados, con las siguientes funciones:

RACK 1:



- Una celda de protección del transformador de potencia 1 (TR1-1), lado 30 kV.
- Seis (6) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Portalón Solar :
 - o Línea 1 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 2 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 3 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 4 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 5 – 12,512 MW (Portalón Solar)
- Dos (2) posiciones de medida
- Una (1) celda de baterías de condensadores (BB.CC.)
- Dos (2) celdas de acoplamiento longitudinal.
- Dos (2) celdas de remonte
- Dos (2) celdas de acoplamiento con el RACK 2.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

RACK 2:



- Una (1) celda de protección del transformador 1 (TR1-2) de potencia, lado 30 kV.
- Nueve (9) celdas de protección de salida de línea de 30 kV de los parques fotovoltaicos Quilla Solar y Spinnaker Solar:
 - Línea 1 – 12,512 MW (Quilla Solar)
 - Línea 2 – 12,512 MW (Quilla Solar)
 - Línea 3 – 12,512 MW (Quilla Solar)
 - Línea 4 – 12,512 MW (Quilla Solar)
 - Línea 5 – 12,512 MW (Quilla Solar)
 - Línea 6 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
 - Línea 7 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
 - Línea 8 – 6,10 MW (Spinnaker Solar)
 - Línea 9 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
- Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares (TSA).
- Dos (2) posición de medida
- Dos (2) celdas de acoplamiento longitudinal.
- Dos (2) celdas de remonte
- Dos (2) celdas de remonte con el RACK 1.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZJM>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

RACK 3:

- Una (1) celda de protección del transformador 2 (TR2-2) de potencia, lado 30 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Abeto Solar:
 - Línea 1 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 2 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 3 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 4 – 11,72 MW (Abeto Solar)
- Una (1) posición de medida
- Una (1) celda de remonte

Además, el nivel de 30 kV interior dispone de:

- Sistema integrado de control y protección consistente en cuadros de mando, medida, protección y control, consola de operación local, RTU.
- Servicios auxiliares constituidos por un transformador de MT/BT de 250 kVA, cuadros de distribución de corriente alterna y continua y por las baterías de corriente continua.
- Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.



El transformador de servicios auxiliares se ubica en el parque intemperie.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.2.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

La aparamenta a instalar en esta ampliación cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

<u>Nivel de tensión</u>	<u>220 kV</u>	<u>30 kV</u>
Tensión nominal (kV ef.)	220	30
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	245	36
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	1.050	170
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	460	70
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	40	25

5.3. SISTEMA DE 220 KV

El sistema en el nivel de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.


Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, pararrayos, transformadores de tensión, transformadores de intensidad, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1DEVZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.1. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

A continuación se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar objeto de esta memoria.



Potencia nominal	250/125-125 MVA
Nº de unidades	2
Tipo	Trifásico en baño de aceite mineral
Tensión primaria en vacío	220.000 V
Regulación lado AT	En carga, automático motorizado 21 tomas $\pm 9 \times 1,1\%$
Tensión secundaria en vacío	30.000 - 30.000 V
Servicio	Continuo
Instalación	Intemperie
Grupo de conexión	YNd11d11
Tensión de cortocircuito (referida a 50 MVA)	13,2 %
Frecuencia	50 Hz
Temperatura ambiente (Máx / mín)	40°C / -25°C
Altitud	< 1.000 m.s.n.m.
Características generales:	
Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s	
Primario (fases)	1.050 kV
Primario (neutro)	1.050 kV
Secundario	170 kV
Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.	
Primario (fases)	460 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Primario (neutro) 460 kV

Secundario 70 kV

Niveles de aislamiento de los aisladores pasatapas con onda de choque 1,2/50 µs

Primario (fases) 1.050 kV

Primario(neutro) 1.050 kV

Secundario 170 kV

Niveles de aislamiento aisladores pasatapas con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) 460 kV

Primario(neutro) 460 kV

Secundario 70 kV

Construido según normas CEI-76 / UNE 20101

El transformador de potencia poseerá las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45º solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

El transformador incorporará al menos los siguientes accesorios:



- Depósito de expansión de transformador;




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>



4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

COGITAR

<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.2. AUTOVÁLVULAS

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán seis (6) juegos de autoválvulas, uno en cada posición de línea y uno junto a cada transformador de potencia.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

- Tipo Óxido de Zinc
- Nº de unidades 6 juegos (18 unidades)
- Tensión máxima de servicio (Um)..... 220 kV
- Tensión nominal (Ur) 192 kV
- Clase de descarga cl 2
- Línea de fuga mínima 25 mm/kV
- Intensidad nominal de descarga cresta..... 10 kA
- Servicio..... Intemperie



Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalarán cinco (5) interruptores automáticos tripolares, uno en cada posición de transformador y otro en cada posición de salida de línea, con las siguientes características generales:



Tipo	Trifásico
Nº de unidades	5
Instalación	Intemperie
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF ₆
Altitud	< 1.000 m
Temperatura ambiente (Max / min.)	40°C / -25°C
Tensión de servicio	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	1.050 kV
Intensidad Nominal	3.150 A
Corriente asignada de corta duración (3 s)	40 kA
Poder de corte asignado en cortocircuito	40 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito	100 kA cresta
Secuencia de maniobras	O - 0.3s - CO - 3 min - CO
Accionamiento:	
Uni / tripolar	Tripolar



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñón_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Tipo Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor 110/125 Vcc

Tensión mando 110/125 Vcc

Aislamiento externo Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

5.3.4. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalarán cinco (5) juegos de transformadores de intensidad, con un transformador por fase, uno en la posición de transformador, uno en cada posición de salida de línea y uno en la posición de trafo-línea..

Servicio..... Intemperie

Nº de unidades 3 juegos (9 unidades)

Tensión de servicio 220 kV



Tensión más elevada para el material 245 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Posición trafo y trafo-línea (x2):

Relación de transformación 300- 600 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal 50 VA



Clase de precisión CI 5P20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Posición línea:

Relación de transformación 600- 1.200 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Sobreintensidad en permanencia 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) 40 kA


Intensidad límite dinámica 100 kA

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV



Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1.050 kV

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8 2020				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; padding: 0 5px;">Habilitación Profesional</td> <td style="border: none; padding: 0 5px;">Coleg. 6134</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 0 5px;">SANZ OSORIO, JAVIER</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	Habilitación Profesional	Coleg. 6134	SANZ OSORIO, JAVIER	
Habilitación Profesional	Coleg. 6134			
SANZ OSORIO, JAVIER				

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p align="center">Marzo 2020</p>	<p align="center">MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p align="center">Rev.: 00</p>		

5.3.5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida. Se instalarán cinco (5) juegos de transformadores de tensión inductivos, uno en el embarrado y otro en cada posición de salida de línea, colocando un transformador en cada fase.

Características generales:

- Servicio Intemperie
- Altitud <1.000 m.s.n.m
- Tensión nominal 220 kV
- Relación de transformación $220.000/\sqrt{3} / 110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3} V$
- Potencia de precisión 20 VA - 50 VA - 50 VA
- Clase de precisión cl. 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 0,5-3P
- Factor de tensión 30 segundos $1,5 \cdot U_n$
- Sobretensión en permanencia $1,2 \cdot U_n$

Nivel de aislamiento



- A frecuencia industrial 1 minuto 460 kV
- A impulso tipo rayo 1.050 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.6. SECCIONADOR DE BARRAS

Se instalarán cuatro (4) seccionadores tripolares para la conexión de las posiciones de línea y del transformador al embarrado de 220 kV. Cumplirán la misión de aislar la posición del embarrado efectuando un corte visible.

Características generales:



Construcción	trifásica de servicio exterior
Nº de unidades	4
Tensión de servicio	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Intensidad nominal.....	3.150 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz)	40 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:	
A frecuencia industrial bajo lluvia.....	460 kV
A impulso	1.050 kV
Accionamiento cuchillas principales.....	Mando motorizado 125 Vcc
Altitud	< 1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.com/validar/validar.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8GZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.7. SECCIONADOR DE LINEA CON PUESTA A TIERRA

Se instalarán cuatro (4) seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra en la salida de cada línea de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la Subestación Transformadora.

Características generales:



- Construcción..... trifásica de servicio exterior
- Tensión nominal 220 kV
- Intensidad nominal..... 3.150 A
- Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) 40 kA
- Tensión de ensayo a Tierra y Polos
- A frecuencia industrial bajo lluvia..... 650 kV
- A impulso..... 1.050 kV
- Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc
- Accionamiento cuchillas de tierraMando manual
 - Altitud.....<1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visadoonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMW>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.3.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie se empleará un conductor AAAC ASTER 1144 – 1144 AL4 en configuración simples por fase en las posiciones de transformador, ambas líneas SET ARMADA, posición línea trafo y dúplex por fase en la salida de línea a SET NIMBO, que posee las siguientes características:

Designación.....	AAAC ASTER 1144 – 1144 AL4
Sección.....	1.143,5 mm ²
Diámetro.....	44 mm
Composición.....	91
Peso.....	3.348 kg/km
Intensidad máxima.....	1.045,42 x 2 = 2.090,84 A
Norma.....	EN 50.182

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

En las barras principales se utilizará tubo de aluminio 6063/T6 por fase de 120 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor, con las siguientes características:



Diámetro (ext./int.)	120/104 mm
Espesor de la pared.....	8 mm
Sección por fase.....	2.815 mm ²
Intensidad admisible	3.024 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

5.4. SISTEMA MEDIA TENSIÓN

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas SF₆.
- Conector terminal tipo pasacable aislado 18/30 kV de interconexión entre celdas y el transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida del transformador lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
 - Pararrayos.
 - Aisladores soporte.
 - Seccionador tripolar.
 - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancias de puesta a tierra.



5.4.1. CABINAS DE 30 KV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

El sistema de celdas de 30 kV objeto de esta memoria se compone de:

- Tres (3) celdas de posición de transformador.
- Diecinueve (19) celdas de posición de línea.
- Cinco (5) posiciones de medida de tensión en barras
- Una (1) celda de posición de transformador de servicios auxiliares.
- Una (1) celda de batería de condensadores.
- Seis (6) celdas de acoplamiento
- Siete (7) celdas de remonte


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.4.1.1.1. CARACTERISTICAS GENERALES

Consiste en dos conjuntos de celdas de 36 kV de aislamiento SF₆ en dos embarrados, con las siguientes funciones:

RACK 1:

- Una celda de protección del transformador de potencia 1 (TR1-1), lado 30 kV.
- Seis (6) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Portalón Solar :
 - o Línea 1 –12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 2 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 3 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 4 – 12,512 MW (Portalón Solar)
 - o Línea 5 – 12,512 MW (Portalón Solar)
- Dos (2) posición de medida
- Una (1) celda de baterías de condensadores (BB.CC.)
- Dos (2) celdas de acoplamiento longitudinal.
- Dos (2) celdas de remonte
- Dos (2) celdas de acoplamiento con el RACK 2.

RACK 2:



- Una (1) celda de protección del transformador 1 (TR1-2) de potencia, lado 30 kV.
- Nueve (9) celdas de protección de salida de línea de 30 kV de los parques fotovoltaicos Quilla Solar y Spinnaker Solar:
 - o Línea 1 –12,512 MW (Quilla Solar)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Línea 2 – 12,512 MW (Quilla Solar)
- Línea 3 – 12,512 MW (Quilla Solar)
- Línea 4 – 12,512 MW (Quilla Solar)
- Línea 5 – 12,512 MW (Quilla Solar)
- Línea 6 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
- Línea 7 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
- Línea 8 – 6,10 MW (Spinnaker Solar)
- Línea 9 – 12,20 MW (Spinnaker Solar)
- Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares (TSA).
- Dos (2) posición de medida
- Dos (2) celdas de acoplamiento longitudinal.
- Dos (2) celdas de remonte
- Dos (2) celdas de remonte con el RACK 1.

RACK 3:

- Una (1) celda de protección del transformador 2 (TR2-2) de potencia, lado 30 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Abeto Solar:
 - Línea 1 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 2 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 3 – 11,72 MW (Abeto Solar)
 - Línea 4 – 11,72 MW (Abeto Solar)
- Una (1) posición de medida



COGITAR




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>



4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Una (1) celda de remonte


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.4.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....	36 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	70 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo.....	170 kV (cresta)
Tensión de servicio.....	30 kV
Tensión de los circuitos de control	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente	IP 65
Grado de protección frontal de operación	IP 30
Intensidad nominal del embarrado	3.150 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica.....	25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.



Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.4.1.3. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR TR-1 220/30 KV, LADO 30 KV

La conexión del transformador de potencia a sus embarrados de 30 kV, se realiza mediante dos celdas constituidas por los siguientes elementos:


- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.



Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	3.150 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	1.500- <u>3.000</u> / 5-5-5 A
Potencia nominal	10 VA - 20 VA - 20 VA
Clase de precisión	cl 0,2s – 5P20 – 5P20


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.4.1.4. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR TR-2 220/30 KV, LADO 30 KV

La conexión de cada devanado de 30 kV del transformador de potencia a su embarrado de 30 kV, se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 3 transformadores de intensidad de fase de doble secundario.
- 3 transformadores de tensión de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.


Las características nominales de la apartamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	2.500 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	1.500-3.000 / 5-5-5 A
Potencia nominal	10 VA - 20 VA - 20 VA
Clase de precisión	cl 0,2s – 5P20 – 5P20



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Relación de transformación 1.500-3.000 / 5-5 A

Potencia nominal 15 VA -15 VA - 10 VA

Clase de precisióncl 0,2s – 5P20

Las características de los transformadores de tensión inductivos, con encapsulado unipolar en resina son:

Relación de transformación 33.000 / $\sqrt{3}$ / 110/ $\sqrt{3}$ - 110/ $\sqrt{3}$ - 110/3 V

Potencia nominal 10 VA - 20 VA



Clase de precisióncl 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 6P



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.4.1.5. POSICIONES DE LÍNEA DE 30 KV

Cada una de las posiciones de línea conecta las barras de 30 kV con un circuito para evacuación de la energía producida por los parques fotovoltaicos Portalón Solar, Quilla Solar, Spinnaker Solar y Abeto Solar. Existen seis (6) celdas de línea en el RACK 1, nueve (9) celdas de línea en el RACK 2 y cuatro (4) celdas de línea en el RACK 3 cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:


- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆ o vacío.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal	630 A
Intensidad dinámica nominal	25 kA
Poder de corte nominal en cortocircuito.....	63 kA
Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito	1 s
Secuencia de maniobra del interruptor	O-O,3s-CO-3m-CO

Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases son:

Nº	3
Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 x I _n
Relación de transformación.....	<u>200</u> -400 / 5 - 5 A
Potencia nominal	10 VA - 20 VA
Clase de precisión.....	cl 0,2s - 5P20





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA204320

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8GZM4

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		


5.4.1.6. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Existirá una posición de protección del transformador de servicios auxiliares en el RACK 2, que está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor-seccionador tripolar de posición triple: conectado, seccionado y puesta a tierra.
- 3 fusibles de Alto Poder de Ruptura.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.



Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de embarrado	3.150 A
Intensidad nominal de derivación	200 A
Intensidad dinámica nominal	25 kA
Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito	1 s



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZM4>

4/8 2020	Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
-------------	---

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

5.4.1.7. POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS GENERALES 30 KV

Existirán cinco posiciones de medida de tensión de barras de 30 kV, que están integradas por tres transformadores de tensión.

Las características de los transformadores de tensión inductivos, con encapsulado unipolar en resina son:

Nº	5 juegos (15 unidades)
Tensión servicio	30 kV
Relación de transformación	33.000 /√3 V
Secundario 1	110/√3 V
Secundario 2	110/√3 V
Secundario 2	110/3 V
Potencia nominal	15 VA -15 VA - 10 VA
Clase de precisión	cl 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 6P
Frecuencia	50 Hz

5.4.1.8. POSICIÓN DE PROTECCIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES

El RACK 1 consta de una (1) celda de protección de batería de condensadores que poseen los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆ o vacío.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales.

Las características nominales de la aparatada de maniobra son:



Intensidad nominal	630 A
Intensidad dinámica nominal	25 kA
Poder de corte nominal en cortocircuito.....	63 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visado/validar/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito 1 s

Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases son:

Nº 3

Frecuencia 50 Hz

Intensidad térmica de corta duración 25 kA

Intensidad nominal dinámica 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 x I_n

Circuitos 1, 2 y 3.

Relación de transformación 200-400 / 5 - 5 A

Potencia nominal 10 VA - 20 VA

Clase de precisión cl 0,2s - 5P20

5.4.1.9. POSICIÓN DE ACOUPLE 30 KV

Existirán dos tipos de celdas de acoplamiento en base a la función que desempeñen. El primero, se trata de un acoplamiento longitudinal en cada uno de los RACK, de modo que independice los parques fotovoltaicos entre sí.

La otra función de la posición de acople conecta las barras de 30 kV para la evacuación de la energía producida por las plantas fotovoltaicas de los promotores a través de un RACK que no sea el suyo en caso de que ocurra alguna falta. Puesto que la intensidad nominal de los embarrados y las celdas es de 3.150 A, cuando se conecten ambas barras, los parques fotovoltaicos deberán producir como máximo al 50% de su capacidad.

Existirán un total de seis (6) celdas de acoplamiento y cada una de ellas consta de los siguientes elementos:



- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆ o vacío.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08RT8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal.....	3.150 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....	63 kA
Duración admisible nominal dela corriente de cortocircuito.....	1 s
Secuencia de maniobra del interruptor	O-0,3s-CO-3m-CO

Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases para medida y protección son:

Nº	3
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica.....	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 x In
Relación de transformación	1.250 - <u>2.500</u> / 5-5 A
Potencia nominal	10 VA - 20 VA
Clase de precisión	cl 0,2s – 5P20


5.4.1.10. POSICIÓN DE REMONTE 30 KV

Al igual que con las celdas de acoplamiento, habrá dos tipos según su función, las de remonte longitudinal y las de remonte entre los dos RACK. Existirán cuatro (4) celdas de remonte longitudinal y cuatro (4) de remonte entre RAKC.

. Cada celda consta de los siguientes elementos:



- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8 2020	Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
-------------	---

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.4.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la parte privativa de la subestación se empleará el transformador de servicios auxiliares.

Las características principales de este transformador serán las siguientes:



Tipo	Seco encapsulado
Nº	1
Potencia AN.....	250 kVA
Clase térmica.....	F
Clase de comportamiento al fuego.....	F1
Clase climática.....	C2
Clase medioambiental	E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente.....	155 °C
Tensión de devanado primario.....	30.000 V
Regulación lado MT:	
Tipo	En vacío
Posiciones de regulación.....	±2,5 ±5 %
Número de posiciones.....	5
Tensión secundaria	400 V
Servicio.....	Continuo
Instalación	Intemperie
Grupo de conexión	Dyn11
Tensión de cortocircuito.....	6%
Frecuencia.....	50 Hz



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Temperatura ambiente (máx. / mín.)..... 40 °C/ -25 °C

Altitud < 1.000 m.s.n.m.

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 µs..... 170 kV

Con 50 Hz - 1 min 70 kV

Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min..... 3 kV

Construido según normas..... CEI-726 / UNE EN 60076

5.4.3. GRUPO ELECTRÓGENO

La SET dispone de un grupo electrógeno para servicio de emergencia, en conmutación automática de acuerdo a las necesidades de la subestación (potencia mínima de 80 kVA (± 5%)), en servicio de emergencia por fallo de red.

5.4.4. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra, en cada secundario del transformador de potencia, para reducir la corriente de falta a tierra a valores inferiores a su límite térmico.

Las características principales serán las siguientes:



- Número de unidades 4
- Tipo..... en baño de aceite mineral
- Servicio Continuo, intemperie
- Tensión nominal..... 30.000 V
- Intensidad de defecto 300 A
- Duración..... 10 seg
- Impedancia 120 ohm
- Grupo de conexión Zig-zag



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZNMJ>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Frecuencia Nominal 50 Hz
- Temperatura ambiente (máx. / mín.) 40°C / -25°C

Transformadores de intensidad tipo BUSHING

- Cantidad..... 4 (3 fases + 1 neutro)
- Relación 300/5 A
- Potencia y clase de precisión 15 VA - cl. 5P10

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 µs

- Primario (fases)..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

- Primario (fases)..... 70 kV
- Construido según normas CEI-289 / UNE EN 60289

5.4.5. PARARRAYOS

En cada secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

- Número de unidades..... 6
- Tensión nominal pararrayos..... 36 kV
- Intensidad nominal de descarga 10 kA
- Clase de descarga según CEI 99-4 Clase 2

5.4.6. AISLADORES SOPORTE.



Se instalarán seis aisladores C4-170 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos de aluminio del embarrado de salida del transformador por el lado de 30 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

5.4.7. SECCIONADOR 30 KV

Se instalará un seccionador tripolar para la conexión de cada reactancia de puesta a tierra con la salida del transformador. Las características del seccionador a instalar son las siguientes:

Número de unidades.....	4
Instalación	Intemperie
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada.....	36 kV
Intensidad nominal.....	300 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA

5.4.8. CONDUCTORES

5.4.8.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR LADO 30 KV

Para adaptar la salida del transformador de potencia en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido por cada devanado, apoyado, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco de 120/104 mm, 2.815 mm² de sección y una intensidad admisible de 4.000 A (que se verá reducida por su instalación al sol y la temperatura) montado en intemperie. Las características principales son:



Material.....	Al
Diámetro (ext./int.)	120/104 mm
Sección.....	2.815 mm ²
Peso por fase	7,6 kg/m
Número de fases	3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñón_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Intensidad máxima admisible 3.024 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas de los transformadores de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

5.4.8.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF₆ Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la interconexión entre la celda de transformador y la salida de 30 kV del transformador de potencia del parque, se tenderán en zanja registrable, 4 ternas de cable aislado con polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 630 mm² de sección de Cobre.

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV

Material Cu

Sección 630 mm²

Nº cables por fase 4

Intensidad admisible 4 ternas, instalación al aire en canal 2.850 A

5.4.8.3. EMBARRADO DE CONEXIÓN REACTANCIA PAT

Para adaptar la salida del embarrado principal de 30 kV a la reactancia, pasando por su seccionador de protección, se dispone de un embarrado rígido, apoyado conectado al embarrado principal y a los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco de 50/40 mm, 708 mm² de sección y una intensidad admisible de 1.160 A (que se verá reducida por su instalación al sol y la temperatura) montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado Tubo hueco

Material Al

Sección 708 mm²



Peso por fase 1,91 kg/m



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Número de fases 3

Intensidad máxima admisible 877 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

5.4.8.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares, se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 95 mm² de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV

Material Al

Aislamiento XLPE

Sección 95 mm²



Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 245 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.5. SISTEMAS AUXILIARES

5.5.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso destinado a la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión,...)

5.5.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 400/230 Vca obtenidos en el secundario del transformador de servicios auxiliares alimentado desde el embarrado de media tensión.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior formado principalmente por luminarias fluorescentes.
- Alumbrado exterior del parque constituido por parejas de proyectores de bajo consumo montados sobre soportes metálicos.
- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación ventilación forzada transformador.
- Alimentación cambiador de tomas del transformador.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.



La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 400/230 Vca, el cual se instalará en la sala de servicios auxiliares del edificio, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cofitearagon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñón_rev02</p>

El cuadro general estará alimentado desde las fuentes independientes y no simultáneas arriba indicadas, estando alimentado desde la fuente principal, con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable.

El embarrado del cuadro general estará constituido por 3 barras de fase más 1 barra de neutro. Por facilidad de mantenimiento, tendrá una configuración de barra partida estando las barras 1 y las barras 2 enlazadas por medio de un interruptor motorizado.

5.5.3. CORRIENTE CONTINUA

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 100 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Asimismo, el cuadro de corriente continua 125 Vcc, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación, tendrá dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza, el cual irá ubicado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

También se instalará, en dicha sala, un cuadro de corriente continua 48 Vcc, con dos convertidores 125/48 Vcc, alimentados desde el cuadro de 125 Vcc. De este cuadro, partirán todas las alimentaciones a los equipos de comunicaciones.



COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.5.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Los cuadros de distribución de servicios auxiliares, tanto de c.c. como de c.a. serán metálicos y bastidor pivotante, en los que se encuentran alojados los interruptores magnetotérmicos que alimentarán a los diferentes circuitos auxiliares de la instalación, interruptores de reserva, medidores de tensión e intensidad y relés de supervisión de tensión.

5.5.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o apartada se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.



Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.5.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y equitación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

5.5.7. ALUMBRADO EXTERIOR

Estará constituido por:

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 250 W de lámparas de vapor de sodio de alta presión, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con luminaria tipo globo.
- Alumbrada fachada edificio, estará formado por proyectores de 150 W VSAP.

5.5.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrán de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de salida, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

Deberán poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.

5.5.9. TOMAS DE CORRIENTE

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

5.5.10. FUERZA

Se preverán tomas de corriente monofásica y trifásica en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.



La alimentación se realizará desde los servicios auxiliares de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.5.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios:

En la sala de control, sala de protección y medida, sala de servicios auxiliares y celdas de MT un sistema de aire acondicionado. Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En el aseo se ha previsto la instalación de dos extractores tipo S&P modelo EDM-200 o similar, para fijación en falso techo, con una capacidad de renovación mínima de 400 m³/hora a una presión de 12 mm.c.a.

5.5.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)

La subestación estará dotada de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

El diseño del edificio, debido a su arquitectura compartimentada, sirve por propia naturaleza como protección ante la propagación de un hipotético incendio en una de las salas. Las características de los paramentos de separación entre salas y los sistemas de sellado correspondientes son tales que ofrecen una resistencia al fuego de RF-120.

La extinción de incendios se realizará manualmente con extintores de 5 kg de capacidad de CO₂ y 6 Kg. de polvo polivalente situados en el interior del edificio.

El edificio también estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga no esté autorizada, es decir cuando el sistema esté activado.



Los detectores actuarán mediante pulso negativo, es decir la señal que transmiten en condiciones normales a la central será de un “uno” lógico y en caso de detección



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8GZMW>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

transmitirán un “cero”, iniciándose el proceso de alarma. Con esto se evita una posible manipulación de los detectores.

Se realizará también la preinstalación para un sistema de vigilancia perimetral de la subestación y control de accesos a la misma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (anti-incendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la alarma local y otra hacia el sistema de comunicaciones exteriores.



En el parque de intemperie, ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia, se instalará junto a ellos un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csval.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

5.5.13. CONTROL Y PROTECCIÓN

Para la subestación proyectada se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con la UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

Las principales funciones de la UCS serán:

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las principales funciones de la UCP serán:



- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los T/I y T/T.
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.5.13.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

TRANSFORMADORES LADO 220 KV

- Protecciones de autogenerador.
- Doble protección diferencial de transformador.
- Protección diferencial de barras.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Equipo de regulación automática de tensión.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.
 - Doble sistema de alimentación en continua con doble batería.

LÍNEAS 220 KV



- Protección principal (87L, 21-1, 67N, 50/51,50/51N).
- Protección secundaria (21-2, 67N, 59, 79,67N, 2, 3, 79, 25, OSC)
- Protección diferencial de barras (87B+50BF)
- Teleprotección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZMW>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

TRANSFORMADORES – LADO 30 kV.

Existirá una posición de transformador lado 30 kV, contando con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro del transformador lado 30 kV.
- Protección de máxima tensión homopolar.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

LÍNEAS 30 kV

Cada una de las posiciones de línea de 30 kV contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

BATERIA DE CONDENSADORES

La posición de control y protección de las baterías de condensadores contará con los siguientes elementos:



- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de desequilibrio.
- Protección de máxima y mínima tensión.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Control local/remoto.
- Bloqueo de cierre y rearme de la batería de condensadores.

Autómata programable de gestión de la batería de condensadores

REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).

5.5.14. MEDIDA DE ENERGÍA

La medida de energía se ha diseñado de acuerdo con el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para realizar la medida de la energía generada en cada uno de los parques fotovoltaicos se instalará en la SET un equipo de medida del tipo 1 en barras de 30 kV que permita la medición de energía independiente de cada uno de los parques.

Adicionalmente se considera la instalación de un equipo totalizador correspondiente a un punto de medida del tipo 1 para la posición de transformador lado AT.

Este punto de medida permitirá asimismo calcular las pérdidas del transformador, o el consumo del transformador de servicios auxiliares, para ser deducido de la potencia generada por cada uno de los parques.

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante:



- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑÓN 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p>Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑÓN</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Registrador.
- Módem.

Características de los Equipos de Medida:



- El registro de energía activa y reactiva será realizado en todos los sentidos y cuadrantes, respectivamente, en que sea posible la circulación de energía.
- Dispondrán de dispositivos de comunicación para la lectura remota todos los equipos de medida.
- Para permitir la lectura local y la parametrización de los equipos en modo local, dispondrán de al menos un canal de comunicaciones apropiado, ya sea a través de un puerto serie RS-232 o un optoacoplador.
- Los equipos de medida deberán disponer de al menos un integrador totalizador o elemento visualizador de la energía circulada que garantice su lectura tras ausencia de tensión de red, incluso cuando la opción horaria o por períodos sea la elegida, durante un tiempo no inferior a seis meses para todos los puntos de medida.
- El control de la potencia se efectuará mediante maxímetros. Se requerirán seis maxímetros en todos estos puntos, con un periodo de integración de 15 minutos.
- Se instalarán registradores con carácter general, los cuales podrán estar integrados en un contador combinado o constituir un dispositivo independiente de los contadores. Cada registrador podrá almacenar información de uno o más equipos de medida, con las condiciones que establezcan las instrucciones técnicas complementarias.
- El registrador de puntos de medida deberá tener capacidad para parametrizar periodos de integración de hasta 5 minutos, así como para registrar y almacenar los parámetros requeridos para el cálculo de las tarifas de acceso o suministro (energías activa y reactiva y valores de potencia), con la periodicidad y agregación que exija la



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

normativa tarifaria correspondiente. Cuando ésta no requiera un periodo de integración menor, el registro de energía activa será horario.

- La clase de precisión de los transformadores de medida y los contadores de energía activa y reactiva que deberán cumplir los equipos de medida se resume en el siguiente cuadro:

Tipo de punto	Clase de precisión			
	Transformadores		Contadores	
	Tensión	Intensidad	Activa	Reactiva
1	0,2	0,2 S	≤0,2 S	≤0,5

Tabla 3: Clase de precisión de los transformadores de medida.

5.5.15. TELECONTROL

Para el control de la subestación se implementará un sistema integrado de control, protección y autosupervisión con ejecución modular, tanto en su parte física como en su parte lógica, y redundante. El sistema permitirá realizar trabajos de mantenimiento “en línea” y dispondrá de una autosupervisión permanente individual.



El sistema de control local de la subestación se comunicará con las unidades de protección y control de las posiciones de AT. Dicho sistema, ubicado en la Sala de Control de promotor, dispondrá del software de interfaz de usuario necesario para su utilización eventual desde la propia subestación, ya sea para funciones de control local en la propia subestación o para control remoto en las instalaciones dependientes de él.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.5.16. EQUIPOS COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en canales de comunicación para las teleprotecciones de línea y los circuitos de telecontrol. Habrá doble sistema de comunicaciones por fibra óptica (f.o.)



Para las comunicaciones internas, dentro de la subestación, entre las protecciones y las unidades de control de las posiciones y de la subestación se utilizarán enlaces por f.o., por lo que se dispondrá una red, con protección antirroedores, entre los armarios de protecciones y también con el armario de comunicaciones, situado en el edificio de la subestación, necesario para la interconexión con los diferentes centros de control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZMJI>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcala (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6. RED DE TIERRAS

6.1. INFERIORES

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación está dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 mm² de sección, enterrada en el terreno a 80 cm de profundidad, formando una malla poligonal de dimensiones máximas de 108,50 x 78,50 m.

Los conductores estarán embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras, se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.



Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8ZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

7. OBRA CIVIL

7.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

7.1.1. ACOPIO DE MATERIALES

Se acondicionará la zona adyacente a la subestación, de uso agrícola, como zona de acopio de materiales, zona de vertido y parque de maquinaria.

7.1.2. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 50 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación.

7.1.3. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente unos 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

7.1.4. RELLENO CON APORTACIONES

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

7.1.5. RED DE TIERRAS


La red de tierras general de la instalación estará compuesta por:



- Conductor desnudo de Cu de 120 mm².

Malla poligonal de dimensiones máximas de 108,50 x 78,50 m.

- Profundidad 0,8 m.

Los conductores estarán y embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8GZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras, se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control

7.1.6. CIMENTACIONES DE APARATOS

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

Hormigón de relleno: HM-20.

Hormigón armado: HA-30/B/20/Ila.

Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

7.1.7. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre unas bancadas de hormigón armado. Estas bancadas abarcarán la totalidad de la superficie del transformador y se diseñarán para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.


Las bancadas estarán recubiertas por una capa de cantos rodados, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.



Se construirá anejo a las bancadas un depósito de aceite que recoja las posibles fugas y las confine hasta su retirada por un gestor de residuos autorizado.

7.1.8. CANALIZACIONES DE PARQUE

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de parque y conducción de los mismos al edificio de control se instalan canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8XGZM4</p>
<p>4/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PEAD para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

7.1.9. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

7.1.10. CERRAMIENTO PERIMETRAL

La subestación tendrá un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica galvanizada de simple torsión.

Además contará con una pantalla vegetal para prevenir posibles colisiones de aves y reducir el impacto visual en el caso de que fuese necesario.

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

7.2. EDIFICIO

El edificio de explotación y control de la subestación se compondrá de dos dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar, siendo dichas salas las descritas a continuación:



- Una (1) sala de telecontrol en la que se ubican los armarios de SS.AA., rectificador, comunicaciones y de control y protección.
- Tres (3) salas de celdas de M.T.
- Un (1) almacén, equipado con unos baños.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://coti.aragon.es/visado/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>

7.2.1. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

7.2.2. ESTRUCTURA

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE, actualmente vigente con los valores característicos dados por la norma CTE, de acciones en la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la norma EHE, actualmente vigente.

7.2.3. CUBIERTA


La cubierta será a un agua, de paneles sándwich o compuesto tipo teja. El panel sándwich está compuesto por dos capas, metálicas o de aluminio y un interior de poliuretano. Será de material y color similar a los del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.



7.2.4. CERRAMIENTO

El cerramiento vertical será de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintado tanto en interior como en exterior. Dicho paramento cumplirá con las especificaciones de transmisión de calor que marca la normativa CTE. Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 20 cm de espesor. El color de la pintura exterior será de un color similar al del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

7.2.5. REVESTIMIENTOS

Los revestimientos para las diferentes salas interiores del edificio serán pintados.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204320 http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=1D6VZD08T8X8GZM4
4/8 2020
Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET PIÑON 220/30 kV Valverde de Alcalá (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>	<p>MEMORIA SET PIÑON</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_07-00-01-001 Memoria SET Piñon_rev02</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

7.2.6. PAVIMENTOS

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm formado por redondos de diámetro 6 mm. El acabado del pavimento será de terrazo de 30×30 cm en las salas. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto. En el almacén será de pintura de epoxi.

Sobre la solera del edificio se ejecutarán zanjas de 1 m y 0,5 m de profundidad, para el tendido y distribución de los cables de potencia y de control.

Las zanjas se cubrirán con chapas lagrimadas de 3 mm de espesor, apoyadas sobre perfiles metálicos.

Se prevé la instalación de suelo técnico en la sala de servicios auxiliares, en la sala de armarios de control, en la sala de telecontrol, en la sala reserva, en la sala de reuniones y en el despacho.

7.2.7. EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

7.2.8. CANALIZACIONES DE CABLES

En el interior del edificio se instalan zanjas de conducción de cables subterráneas, con tapa de chapa metálica, para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio.

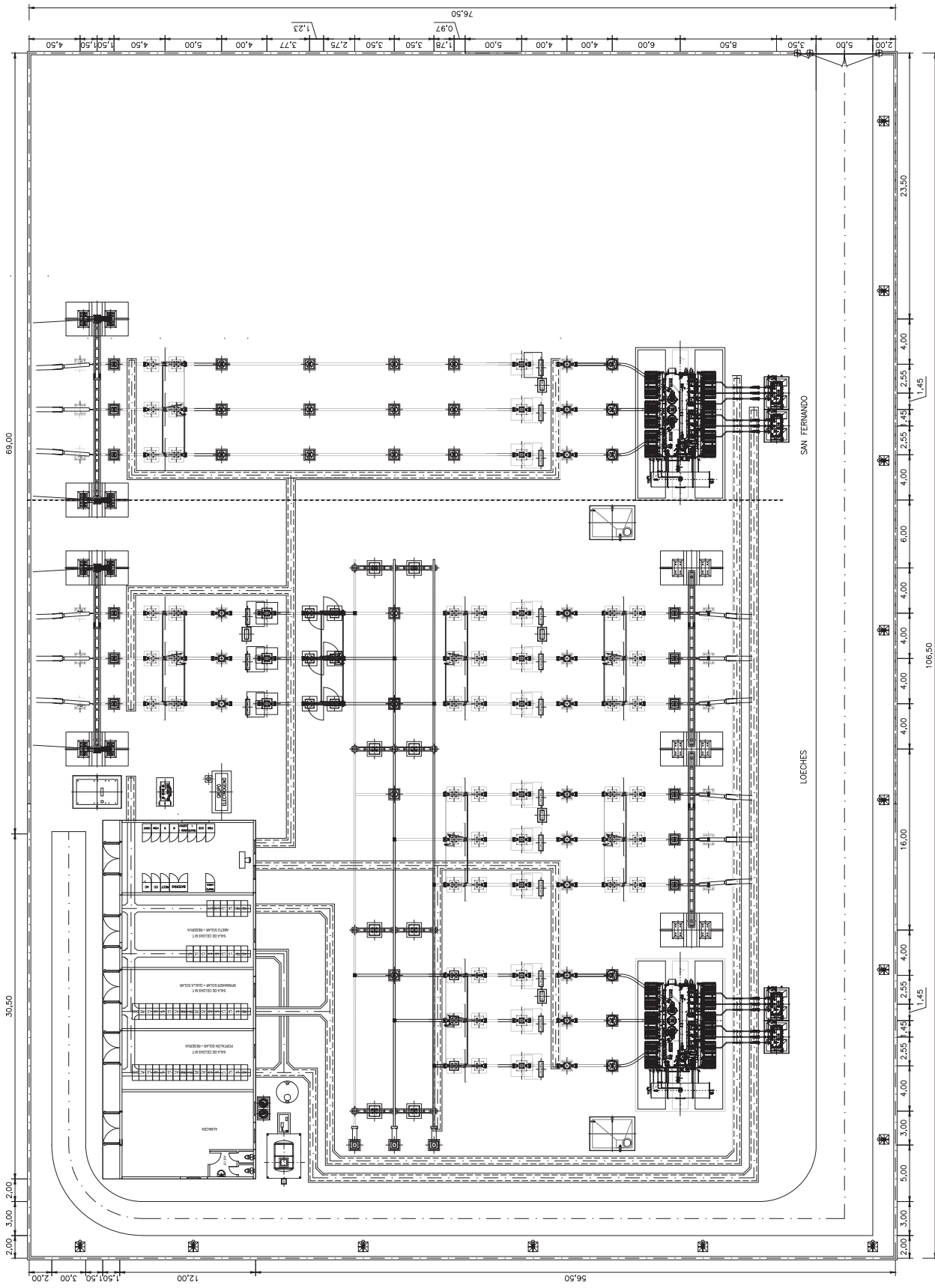
Se prevé la instalación de tubos de PEAD de 200 mm de diámetro para el paso de cables entre distintas zanjas y para la conexión con los distintos aparatos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204320
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=1D6VZD0878XGZM4>

4/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



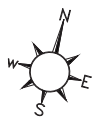
REV.	FECHA	V.B.P.	F.A.E.	J.S.O.	MODIFICACION
01	16/05/20	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	NUEVA POSICION DE TRANSFORMADOR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
SUBSTACION PINÓN 220/30 kV
T.M. VALVERDE DE ALCALA (MADRID)

Dibujado:	26/03/20	V.B.P.	
Comprobado:	26/03/20	F.A.E.	
Aprobado:	26/03/20	J.S.O.	

PLANTA GENERAL

NOTAS:
1.- DIMENSIONES EN METROS.
REFERENCIAS:
19-2587-03_07-01-004 SECCIONES GENERALES.



ST NIMBO



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Subestación Eléctrica

Nimbo

400/220/30 kV

Término Municipal de Loeches (Madrid)

Realización:



SISENER
INGENIEROS, S.L.

Julio 2020

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA201926
<http://cogitaragon.es/visado/ndv/aidar/CSV.aspx?CSV=899DNJFYOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional: SAIZA OSORIO JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA

La subestación eléctrica Nimbo proyectada, consta de un parque de intemperie de 400 kV, equipado con una posición de trafo-línea y un parque intemperie de 220 kV, formado por dos posiciones de llegada de línea, una posición de transformador, un embarrado simple, una posición de transformador lado 220 kV.

Estará formada por:

NIVEL DE 400 KV (INTEMPERIE)

Una posición de trafo-línea, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia formado por tres bancos monofásicos más uno de reserva de 375 MVA cada uno de ellos de 400/220 kV.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección
- Un (1) seccionador unipolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) juego de transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea

Posición de medida de línea, formada por los siguientes elementos:

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos de relación $396.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}$, y de potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 0,5-3P y 50 VA cl 0,5-3P.

Cada transformador de tensión va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Puesto que la nueva SET Nimbo, se encontrará a más de 500 metros de la subestación Loeches, será necesaria la construcción de un punto de medida fiscal, objeto de otro proyecto, dentro del radio de 500 metros, de modo que se realice en ese punto la medida general de la energía volcada en el nudo por todos los parques fotovoltaicos.

NIVEL DE 220 KV (INTEMPERIE)

Dos posiciones de línea 220kV, formada por los siguientes elementos:


- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- Un (1) juego de transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar que permita la conexión al embarrado de 220 kV.

Posición de medida de línea, formada por los siguientes elementos:

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos de relación $220.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}$, y de potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 0,5-3P y 50 VA cl 0,5-3P.

Cada transformador de tensión va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cofitaaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1W6SINI</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

Una posición de trafo, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia 220/30 kV de 250MVA.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección
- Un (1) seccionador tripolar que permita la conexión al embarrado de 220 kV.

Una posición de trafos monofásicos lado 220kV, formada por los siguientes elementos:

- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) seccionador de pántografo de barras.
- Un (1) interruptor automático unipolar en SF₆.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección

Posición de medida de barras, formada por los siguientes elementos:

Esta posición está constituida por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos de relación $220.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}-110:\sqrt{3}$, y de potencias y clases de precisión 20 VA cl 0,2, 50 VA cl 0,5-3P y 50 VA cl 0,5-3P.

Cada transformador de tensión va acompañado de un compartimento de baja tensión o armario de protección donde están ubicados los equipos de protección, mando y control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Los transformadores de tensión inductivos se montarán sobre una estructura metálica única, que además de soportar dichos equipos servirá para la fijación del armario de protecciones en el que se instalarán los equipos de mando, control, medida y protección asociados a la posición.

NIVEL DE 30 KV (INTERIOR)

Consiste en dos conjuntos de celdas de 36 kV de aislamiento SF₆ en un embarrado, con las siguientes funciones:

RACK 1:

- Una celda de protección del transformador de potencia, lado 30 kV
- Siete (7) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Sanabria Solar:
 - Línea 1 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 2 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 3 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 4 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 5 – 11 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 6 – 11 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 7 – 11 MW (Sanabria Solar)
- Una celda de baterías de condensadores (BB.CC.)
- Una posición de medida de tensión en barras



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER


	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

RACK 2:

- Una celda de protección del transformador de potencia, lado 30 kV.
- Siete (7) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Gallocanta Solar:
 - Línea 1 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 2 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 3 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 4 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 5 – 11 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 6 – 11 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 7 – 11 MW (Gallocanta Solar)
- Una celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares (TSA).
- Una posición de medida de tensión en barras

RACK 3:

- Una celda de protección del transformador de potencia, lado 30 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Varadero Solar:
 - Línea 1 – 50 MW (Varadero Solar)
 - Línea 2 – RESERVA (Varadero Solar)
 - Línea 3 – RESERVA (Varadero Solar)
 - Línea 4 – RESERVA (Varadero Solar)
- Una posición de medida de tensión en barras


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Además, el nivel de 30 kV interior dispone de:

- Sistema integrado de control y protección consistente en cuadros de mando, medida, protección y control, consola de operación local, RTU.
- Servicios auxiliares constituidos por un transformador de MT/BT de 100 kVA, cuadros de distribución de corriente alterna y continua y por las baterías de corriente continua.
- Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.

El transformador de servicios auxiliares se ubicará en el parque intemperie.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.2.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

La aparamenta a instalar en esta ampliación cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

<u>Nivel de tensión</u>	<u>400 kV</u>	<u>220 kV</u>
Tensión nominal (kV ef.)	400	220
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	420	245
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	1.425	1.050
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	1.050	460
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	50	40

5.3. SISTEMA DE 400 KV

El sistema en el nivel de 400 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, pararrayos, transformadores de tensión, transformadores de intensidad, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.3.1. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Se instalarán cuatro (4) máquinas auto-transformadoras monofásicas, una de ellas de reserva, para poder dar respuesta a la potencia demandada:

Tipo	Sumergido en aceite
Servicio	Intemperie
Número de unidades.....	4
Número de fases	1
Frecuencia Nominal	50 Hz
Relación de transformación	400/220 kV
Potencia nominal	3 x 375 = 1.125 MVA
Regulación.....	En carga
Modo de Refrigeración.....	ONAN/ONAF
Grupo de conexión	YN.a0
Tensión de cortocircuito (ONAF).....	16%

Características generales:

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s

Primario (fases).....	1.425 kV
Primario (neutro)	1.425 kV
Secundario.....	1.050 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases).....	1.050 kV
Primario (neutro)	1.050 kV
Secundario.....	460 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Niveles de aislamiento de los aisladores pasatapas con onda de choque 1,2/50 μ s


Primario (fases).....	1.425 kV
Primario (neutro)	1.425 kV
Secundario.....	1.050 kV

Niveles de aislamiento aisladores pasatapas con 50 Hz 1 min.

Primario (fases).....	1.050 kV
Primario (neutro)	1.050 kV
Secundario.....	460 kV

Los transformadores incorporarán al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador.
- Depósito de expansión de cambiador de tomas.
- Desecadores de aire.
- Válvula de sobrepresión.
- Relé Buchholz.
- Relé Buchholz de cambiador de tomas.
- Dispositivo de recogida de gases.
- Termómetro.
- Termostato.
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas.
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales.
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos.
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cofitaigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100.
- Caja de conexiones.
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

Dispondrán también de una serie de transformadores de intensidad tipo Bushing incorporados en las bornas para medidas de control y protección.

5.3.2. AUTOVÁLVULAS

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán dos (2) juegos de autoválvulas, uno en la posición de línea y uno junto al transformador de potencia.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

Tipo Óxido de Zinc

Nº de unidades 2 juegos (6 unidades)

Tensión máxima de servicio (Um)..... 400 kV

Tensión nominal (Ur) 330 kV

Clase de descarga cl 3

Línea de fuga mínima 25 mm/kV

Intensidad nominal de descarga cresta..... 20 kA

Servicio..... Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WISGIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.3.4. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalará un (1) interruptor automático tripolar, con las siguientes características generales:

Tipo	Monofásico
Nº de unidades	3
Instalación	Intemperie
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF ₆
Altitud	< 1.000 m
Temperatura ambiente (Max / min.)	40°C / -25°C
Tensión de servicio	400 kV
Tensión más elevada para el material	420 kV
Frecuencia	50 Hz
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	1.050 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	1.425 kV
Intensidad Nominal	3.150 A
Corriente asignada de corta duración (3 s)	50 kA
Poder de corte asignado en cortocircuito	50 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito	100 kA cresta
Secuencia de maniobras	O - 0.3s - CO - 3 min - CO
Accionamiento:	
Uni / tripolar	Unipolar



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Tipo Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor 110/125 Vcc

Tensión mando 110/125 Vcc

Aislamiento externo Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

5.3.5. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará (1) juego de transformadores de intensidad, con un transformador por fase.

Servicio Intemperie

Nº de unidades 1 juego (3 unidades)

Tensión de servicio 400 kV

Tensión más elevada para el material 420 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Relación de transformación 1.000-2.000 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) 50 kA

Intensidad límite dinámica 100 kA

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 1.050 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1.425 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.3.6. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se instalará un (1) juego de transformadores de tensión inductivos, colocando un transformador en cada fase.

Características generales:

- Servicio Intemperie
- Altitud <1.000 m.s.n.m
- Tensión nominal 400 kV
- Relación de transformación $396.000/\sqrt{3} / 110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3} V$
- Potencia de precisión 20 VA - 50 VA - 50 VA
- Clase de precisión cl. 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 0,5-3P
- Factor de tensión 30 segundos $1,5 \cdot U_n$
- Sobretenión en permanencia $1,2 \cdot U_n$

Nivel de aislamiento

- A frecuencia industrial 1 minuto 1.050 kV
- A impulso tipo rayo 1.425 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.3.7. SECCIONADOR DE LINEA CON PUESTA A TIERRA

Se instalará un (1) seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra en la salida de la línea de 400 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la Subestación Transformadora.

Características generales:

- Construcción..... trifásica de servicio exterior
- Tensión nominal 400 kV
- Intensidad nominal.....2.000 A
- Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) 50 kA
- Tensión de ensayo a Tierra y Polos
 - A frecuencia industrial bajo lluvia..... 1.050 kV
 - A impulso..... 1.425 kV
- Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc
 - Accionamiento cuchillas de tierraMando manual
 - Altitud.....<1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.3.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS

Para las conexiones entre aparatos en el parque interperie en la posición de línea, se empleará un conductor ASTER 1144 – 1144 AL4 dúplex por fase, que posee las siguientes características:

Designación.....	ASTER 1144 – 1144 AL4
Sección.....	1.143,5 mm ²
Diámetro.....	44 mm
Composición.....	91
Peso.....	3.348 kg/km
Intensidad máxima.....	1.280,41 x 2 = 2.560,84 A
Norma.....	EN 50.182

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.4. SISTEMA DE 220 KV

El sistema en el nivel de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, pararrayos, transformadores de tensión, transformadores de intensidad, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSINI>

5/8
2020


Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.4.1. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

A continuación, se describen las principales características del transformador de potencia a instalar objeto de esta memoria.

Potencia nominal	250 MVA
Nº de unidades	1
Tipo	Trifásico en baño de aceite mineral
Tensión primaria en vacío.....	220.000 V
Regulación lado AT	En carga, automático motorizado 21 tomas $\pm 9 \times 1,1\%$
Tensión secundaria en vacío	30.000 V
Servicio.....	Continuo
Instalación	Intemperie
Grupo de conexión	YNd11
Tensión de cortocircuito (referida a 50 MVA).....	13,2 %
Frecuencia.....	50 Hz
Temperatura ambiente (Máx / mín).....	40°C / -25°C
Altitud	< 1.000 m.s.n.m.
Características generales:	
Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s	
Primario (fases).....	1.050 kV
Primario (neutro)	1.050 kV
Secundario.....	170 kV
Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.	
Primario (fases).....	460 kV


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Primario (neutro) 460 kV

Secundario..... 70 kV

Niveles de aislamiento de los aisladores pasatapas con onda de choque 1,2/50 µs

Primario (fases)..... 1.050 kV

Primario(neutro)..... 1.050 kV

Secundario..... 170 kV

Niveles de aislamiento aisladores pasatapas con 50 Hz 1 min.

Primario (fases)..... 460 kV

Primario(neutro)..... 460 kV

Secundario..... 70 kV

Construido según normas CEI-76 / UNE 20101

El transformador de potencia poseerá las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45° solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

El transformador incorporará al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador;



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.4.2. AUTOVÁLVULAS

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán cuatro (4) juegos de autoválvulas, uno en cada posición de línea, uno junto al transformador de potencia y otro en el lado de 220 kV de los auto-transformadores monofásicos.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

- Tipo Óxido de Zinc
- Nº de unidades 4 juegos (12 unidades)
- Tensión máxima de servicio (Um)..... 220 kV
- Tensión nominal (Ur) 192 kV
- Clase de descarga cl 2
- Línea de fuga mínima 25 mm/kV
- Intensidad nominal de descarga cresta..... 10 kA
- Servicio..... Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.4.4. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalarán cuatro (4) interruptores automáticos tripolares, uno en la posición de línea y uno en cada en la posición de transformador, con las siguientes características generales:

Posición de línea y trafo:

Tipo	Trifásico
Nº de unidades	4
Instalación	Intemperie
Servicio.....	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor.....	SF ₆
Altitud	< 1.000 m
Temperatura ambiente (Max / min.).....	40°C / -25°C
Tensión de servicio.....	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	1.050 kV
Intensidad Nominal	3.150 A
Corriente asignada de corta duración (3 s)	40 kA
Poder de corte asignado en cortocircuito.....	40 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito.....	100 kA cresta
Secuencia de maniobras	O - 0.3s - CO - 3 min - CO

Accionamiento:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Uni / tripolar Tripolar

Tipo Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor 110/125 Vcc

Tensión mando 110/125 Vcc

Aislamiento externo Porcelana marrón

Posición de auto-trafo:

Tipo Monofásico

Nº de unidades 3

Instalación Intemperie

Servicio Continuo

Aislamiento interno y fluido extintor SF₆

Altitud < 1.000 m

Temperatura ambiente (Max / min.) 40°C / -25°C

Tensión de servicio 220 kV

Tensión más elevada para el material 245 kV

Frecuencia 50 Hz

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1.050 kV

Intensidad Nominal 4.000 A

Corriente asignada de corta duración (3 s) 40 kA

Poder de corte asignado en cortocircuito 40 kA

Poder de cierre asignado en cortocircuito 100 kA cresta



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cofitaaron.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Secuencia de maniobras O - 0.3s - CO - 3 min - CO

Accionamiento:

Uni / tripolar Unipolar

Tipo Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor 110/125 Vcc

Tensión mando 110/125 Vcc

Aislamiento externo Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

5.4.5. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalarán cuatro (4) juegos de transformadores de intensidad, con un transformador por fase.

Servicio Intemperie

Nº de unidades 4 juegos (12 unidades)

Tensión de servicio 220 kV

Tensión más elevada para el material 245 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cofitaigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Posición de línea:

Relación de transformación 600- 1.200 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Posición de trafo:

Relación de transformación 350-700 / 5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Posición de auto-trafo:

Relación de transformación 1.500-3.000 / 5-5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal 50 VA

Clase de precisión CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal 50 VA

Sobreintensidad en permanencia 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) 40 kA

Intensidad límite dinámica 100 kA

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1.050 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cofilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.4.6. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida. Se instalarán tres (3) juegos de transformadores de tensión inductivos, uno en la posición de salida de línea y otro en el embarrado de 220 kV, colocando un transformador en cada fase.

Características generales:

- Servicio Intemperie
- Altitud <1.000 m.s.n.m
- Tensión nominal 220 kV
- Relación de transformación $220.000/\sqrt{3} / 110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3} V$
- Potencia de precisión 20 VA - 50 VA - 50 VA
- Clase de precisión cl. 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 0,5-3P
- Factor de tensión 30 segundos $1,5 \cdot U_n$
- Sobretensión en permanencia $1,2 \cdot U_n$

Nivel de aislamiento

- A frecuencia industrial 1 minuto 460 kV
- A impulso tipo rayo 1.050 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p align="center">Julio 2020</p>	<p align="center">MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p align="center">Rev.: 02</p>		

5.4.7. SECCIONADOR DE BARRAS

Se instalarán tres (3) seccionadores tripolares para la conexión de las posiciones de línea y de transformador al embarrado de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la posición del embarrado efectuando un corte visible.

Características generales:

Construcción	trifásica de servicio exterior
Nº de unidades	3
Tensión de servicio	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Intensidad nominal.....	3.150 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz)	40 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:	
A frecuencia industrial bajo lluvia.....	460 kV
A impulso	1.050 kV
Accionamiento cuchillas principales.....	Mando motorizado 125 Vcc
Altitud	< 1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.4.8. SECCIONADOR DE BARRAS DE PANTOGRAFO

Se instalará un (1) seccionador de pantógrafo que permita la conexión del transformador al embarrado de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la posición del embarrado efectuando un corte visible.

Características generales:

Construcción	trifásica de servicio exterior
Nº de unidades	3
Tensión de servicio	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Intensidad nominal.....	4.000 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz)	40 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:	
A frecuencia industrial bajo lluvia.....	460 kV
A impulso	1.050 kV
Accionamiento	Mando motorizado 125 Vcc
Altitud	< 1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p align="center">Julio 2020</p>	<p align="center">MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p align="center">Rev.: 02</p>		

5.4.9. SECCIONADOR DE LINEA CON PUESTA A TIERRA

Se instalarán dos (2) seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra en la salida de cada línea de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la Subestación Transformadora.

Características generales:

- Construcción..... trifásica de servicio exterior
- Tensión nominal 220 kV
- Intensidad nominal..... 3.150 A
- Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) 40 kA
- Tensión de ensayo a Tierra y Polos
- A frecuencia industrial bajo lluvia..... 460 kV
- A impulso..... 1.050 kV
- Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc
- Accionamiento cuchillas de tierraMando manual
 - Altitud.....<1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.4.10. CONEXIÓN ENTRE APARATOS

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie en la posición de línea, se empleará un conductor ASTER 1144 – 1144 AL4 dúplex por fase, que posee las siguientes características:

Designación.....	ASTER 1144 – 1144 AL4
Sección.....	1.143,5 mm ²
Diámetro.....	44 mm
Composición.....	91
Peso.....	3.348 kg/km
Intensidad máxima.....	1.280,41 x 2 = 2.560,84 A
Norma.....	EN 50.182

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

Para la conexión entre aparatos en el parque intemperie en la posición de autotransformador, así como para el embarrado de 220 kV, se empleará tubo de aluminio 6063/T6 por fase de 200 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor, con las siguientes características:

Diámetro (ext./int.)	200/180 mm
Espesor de la pared.....	10 mm
Sección por fase.....	5.969 mm ²
Intensidad admisible.....	4.301 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.5. SISTEMA MEDIA TENSIÓN

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:


- Cabinas blindadas aisladas en gas SF₆.
- Conector terminal tipo pasacable aislado 18/30 kV de interconexión entre celdas y el transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida del transformador lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
 - Pararrayos.
 - Aisladores soporte.
 - Seccionador tripolar.
 - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancias de puesta a tierra.

5.5.1. CABINAS DE 30 KV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

El sistema de celdas de 30 kV objeto de esta memoria se compone de:

- Tres (2) celdas de posición de transformador.
- Dieciocho (18) celdas de posición de línea.
- Una (1) celda de posición de transformador de servicios auxiliares.
- Una (1) celda de batería de condensadores.
- Tres (3) posiciones de medida de tensión en barras


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.5.1.1.1. CARACTERISTICAS GENERALES


Consiste en dos conjuntos de celdas de 36 kV de aislamiento SF₆ en un embarrado, con las siguientes funciones:

RACK 1:

- Una celda de protección del transformador de potencia lado 30 kV.
- Siete (7) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Sanabria Solar:
 - Línea 1 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 2 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 3 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 4 – 11,25 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 5 – 11 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 6 – 11 MW (Sanabria Solar)
 - Línea 7 – 11 MW (Sanabria Solar)
- Una celda de baterías de condensadores (BB.CC.)
- Una posición de medida de tensión en barras

RACK 2:

- Una celda de protección del transformador de potencia, lado 30 kV.
- Siete (7) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Gallocanta Solar:
 - Línea 1 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 2 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 3 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)
 - Línea 4 – 11,25 MW (Gallocanta Solar)


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

- Línea 5 – 11 MW (Gallocanta Solar)
- Línea 6 – 11 MW (Gallocanta Solar)
- Línea 7 – 11 MW (Gallocanta Solar)
- Una celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares (TSA).
- Una posición de medida de tensión en barras

RACK 3:

- Una celda de protección del transformador de potencia, lado 30 kV.
- Cuatro (4) celdas de protección de salida de línea de 30 kV del parque fotovoltaico Gallocanta Solar:
 - Línea 1 – 50 MW (Varadero Solar)
 - Línea 2 – RESERVA (Gallocanta Solar)
 - Línea 3 – RESERVA (Gallocanta Solar)
 - Línea 4 – RESERVA (Gallocanta Solar)
- Una posición de medida de tensión en barras



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.5.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....	36 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	70 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo.....	170 kV (cresta)
Tensión de servicio.....	30 kV
Tensión de los circuitos de control	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente	IP 65
Grado de protección frontal de operación	IP 30
Intensidad nominal del embarrado	2.500 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica.....	25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.5.1.3. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR TR 220/30 KV, LADO 30 KV

La conexión del transformador de potencia a su embarrado de 30 kV se realiza mediante celdas constituidas por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 3 transformadores de intensidad de fase de simple secundario
- 3 transformadores de tensión de simple secundario
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Existirán dos (2) celdas de protección del transformador, una para cada RACK.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras2.500 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Frecuencia50 Hz

Intensidad térmica de corta duración 25 kA

Intensidad nominal dinámica..... 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Relación de transformación 1.500-3.000 / 5-5-5 A

Potencia nominal 10 VA - 20 VA - 20 VA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://coltiranon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WISIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01- 001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Clase de precisión cl 0,2s – 5P20 – 5P20

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida son:

Relación de transformación 1.000-2.000 / 5 A

Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión cl 0,2s

Las características de los transformadores de tensión de fases para medida son:

Tensión servicio 30 kV

Relación de transformación 30.000 / $\sqrt{3}$ V

Secundario 1 110/ $\sqrt{3}$ V

Potencia nominal 15 VA

Clase de precisión cl 0,2

Frecuencia 50 Hz

5.5.1.4. POSICIONES DE LÍNEA DE 30 KV

Cada una de las posiciones de línea conecta las barras de 30 kV con un circuito para evacuación de la energía producida por los parques fotovoltaicos Sanabria Solar y Gallocanta Solar. Existen siete (7) celdas de línea en el RACK 1 y siete (7) celdas de línea en el RACK 2 y cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆ o vacío.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal 630 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cofitaaron.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Intensidad dinámica nominal	25 kA
Poder de corte nominal en cortocircuito.....	63 kA
Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito	1 s
Secuencia de maniobra del interruptor	O-O,3s-CO-3m-CO
 Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases son:	
Nº	3
Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración.....	25 kA
Intensidad nominal dinámica	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 x I _n
Relación de transformación	200-400 / 5 - 5 A
Potencia nominal.....	10 VA - 20 VA
Clase de precisión	cl 0,2s - 5P20

5.5.1.5. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Existirá una posición de protección del transformador de servicios auxiliares en el RACK 1, que está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor-seccionador tripolar de posición triple: conectado, seccionado y puesta a tierra.
- 3 fusibles de Alto Poder de Ruptura.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de embarrado	2.500 A
Intensidad nominal de derivación	200 A
Intensidad dinámica nominal	25 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cofita.ragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-</p>
<p>Rev.: 02</p>		<p>001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>

Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito 1 s

5.5.1.6. POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS GENERALES 30 KV

Existirán dos (2) posiciones de medida de tensión de barras de 30 kV, una en cada RACK, que está integrada por tres transformadores de tensión.

Las características de los transformadores de tensión inductivos, con encapsulado unipolar en resina son:

Nº	3
Tensión servicio	30 kV
Relación de transformación	30.000 $\sqrt{3}$ V
Secundario 1	110/ $\sqrt{3}$ V
Secundario 2	110/ $\sqrt{3}$ V
Secundario 2	110/3 V
Potencia nominal.....	15 VA -15 VA - 10 VA
Clase de precisión.....	cl 0,2 - cl. 0,5-3P - cl. 6P
Frecuencia	50 Hz

5.5.1.7. POSICIÓN DE PROTECCIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES

Existirá una (1) celda de protección de batería de condensadores que poseen los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆ o vacío.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones, abierto, cerrado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales.

Las características nominales de la aparata de maniobra son:

Intensidad nominal	630 A
Intensidad dinámica nominal	25 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Poder de corte nominal en cortocircuito..... 63 kA

Duración admisible nominal de la corriente de cortocircuito 1 s

Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases son:

Nº 3

Frecuencia 50 Hz

Intensidad térmica de corta duración 25 kA

Intensidad nominal dinámica 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 x In

Relación de transformación 200-400 / 5 - 5 A

Potencia nominal 10 VA - 20 VA

Clase de precisión cl 0,2s - 5P20

5.5.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la parte privativa de la subestación se empleará el transformador de servicios auxiliares.

Las características principales de este transformador serán las siguientes:

Tipo Seco encapsulado

Nº 1

Potencia AN..... 100 kVA

Clase térmica..... F

Clase de comportamiento al fuego..... F1

Clase climática..... C2

Clase medioambiental E2

Temperatura permanente máxima del punto más caliente..... 155 °C



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Tensión de devanado primario..... 30.000 V

Regulación lado MT:

Tipo En vacío

Posiciones de regulación..... ±2,5 ±5 %

Número de posiciones 5

Tensión secundaria 400 V

Servicio..... Continuo

Instalación Intemperie

Grupo de conexión Dyn11

Tensión de cortocircuito..... 6%

Frecuencia..... 50 Hz

Temperatura ambiente (máx. / mín.)..... 40 °C/ -25 °C

Altitud < 1.000 m.s.n.m.

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 µs..... 170 kV

Con 50 Hz - 1 min 70 kV

Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min..... 3 kV

Construido según normas..... CEI-726 / UNE EN 60076

5.5.3. GRUPO ELECTRÓGENO

La SET dispone de un grupo electrógeno para servicio de emergencia, en conmutación automática de acuerdo a las necesidades de la subestación (potencia mínima de 80 kVA (± 5%)), en servicio de emergencia por fallo de red.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.5.4. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra, en el secundario del transformador de potencia, para reducir la corriente de falta a tierra a valores inferiores a su límite térmico.

Las características principales serán las siguientes:

- Número de unidades 1
- Tipo en baño de aceite mineral
- Servicio Continuo, intemperie
- Tensión nominal 30.000 V
- Intensidad de defecto 300 A
- Duración 10 seg
- Impedancia 120 ohm
- Grupo de conexión Zig-zag
- Frecuencia Nominal 50 Hz
- Temperatura ambiente (máx. / mín.) 40°C / -25°C

Transformadores de intensidad tipo BUSHING

- Cantidad 4 (3 fases + 1 neutro)
- Relación 300/5 A
- Potencia y clase de precisión 15 VA - cl. 5P10

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s

- Primario (fases) 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

- Primario (fases) 70 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

- Construido según normas CEI-289 / UNE EN 60289

5.5.5. PARARRAYOS

En cada secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades.....	3
Tensión nominal pararrayos.....	36 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA
Clase de descarga según CEI 99-4	Clase 2

5.5.6. AISLADORES SOPORTE.

Se instalarán seis aisladores C4-170 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos de aluminio del embarrado de salida del transformador por el lado de 30 kV.

5.5.7. SECCIONADOR 30 KV

Se instalará un seccionador tripolar para la conexión de cada reactancia de puesta a tierra con la salida del transformador. Las características del seccionador a instalar son las siguientes:

Número de unidades.....	1
Instalación	Intemperie
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada.....	36 kV
Intensidad nominal.....	300 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 25 kA

5.5.8. CONDUCTORES

5.5.8.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR LADO 30 KV

Para adaptar la salida del transformador de potencia en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido por cada devanado, apoyado, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco de 120/104 mm, 2.815 mm² de sección y una intensidad admisible de 4.000 A (que se verá reducida por su instalación al sol y la temperatura) montado en intemperie. Las características principales son:

Material Al

Diámetro (ext./int.) 120/104 mm

Sección 2.815 mm²

Peso por fase 7,6 kg/m

Número de fases 3

Intensidad máxima admisible 3.024 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas de los transformadores de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.


5.5.8.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF₆ Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la interconexión entre las celdas de transformador y la salida de 30 kV del transformador de potencia del parque, se tenderán en zanja registrable, 3 ternas de cable aislado con polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 630 mm² de sección de Cobre para cada una de las celdas.

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV

Material Cu

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Sección..... 630 mm²

Nº cables por fase..... 3

Intensidad admisible 3 ternas, instalación al aire en canal..... 2.162 A

5.5.8.3. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN EMBARRADO SALIDA TRANSFORMADOR CON REACTANCIA DE P.A. T.

Para la interconexión entre el embarrado de salida del transformador y la reactancia de P.a.T., se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 240 mm² de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV

Material..... Al

Aislamiento XLPE

Sección..... 240 mm²

Intensidad admisible, instalación al aire en canal 1 terna..... 555 A

5.5.8.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares, se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 95 mm² de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV

Material..... Al

Aislamiento XLPE

Sección..... 95 mm²

Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna..... 245 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.6. SISTEMAS AUXILIARES

5.6.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso destinado a la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión,)


5.6.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 400/230 Vca obtenidos en el secundario del transformador de servicios auxiliares alimentado desde el embarrado de media tensión.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior formado principalmente por luminarias fluorescentes.
- Alumbrado exterior del parque constituido por parejas de proyectores de bajo consumo montados sobre soportes metálicos.
- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación ventilación forzada transformador.
- Alimentación cambiador de tomas del transformador.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.

La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 400/230 Vca, el cual se instalará en la sala de servicios auxiliares del edificio, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

El cuadro general estará alimentado desde las fuentes independientes y no simultáneas arriba indicadas, estando alimentado desde la fuente principal, con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable.

El embarrado del cuadro general estará constituido por 3 barras de fase más 1 barra de neutro. Por facilidad de mantenimiento, tendrá una configuración de barra partida estando las barras 1 y las barras 2 enlazadas por medio de un interruptor motorizado.

5.6.3. CORRIENTE CONTINUA

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 100 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

La corriente continua se utiliza básicamente en:


- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Asimismo, el cuadro de corriente continua 125 Vcc, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación, tendrá dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza, el cual irá ubicado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

También se instalará, en dicha sala, un cuadro de corriente continua 48 Vcc, con dos convertidores 125/48 Vcc, alimentados desde el cuadro de 125 Vcc. De este cuadro, partirán todas las alimentaciones a los equipos de comunicaciones.

5.6.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Los cuadros de distribución de servicios auxiliares, tanto de c.c. como de c.a. serán metálicos y bastidor pivotante, en los que se encuentran alojados los interruptores



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

magnetotérmicos que alimentarán a los diferentes circuitos auxiliares de la instalación, interruptores de reserva, medidores de tensión e intensidad y relés de supervisión de tensión.

5.6.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:


- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1.

5.6.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y equitación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.6.7. ALUMBRADO EXTERIOR

Estará constituido por:

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 250 W de lámparas de vapor de sodio de alta presión, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con luminaria tipo globo.
- Alumbrada fachada edificio, estará formado por proyectores de 150 W VSAP.

5.6.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrán de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de salida, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

Deberán poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.

5.6.9. TOMAS DE CORRIENTE

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

5.6.10. FUERZA

Se preverán tomas de corriente monofásica y trifásica en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.

La alimentación se realizará desde los servicios auxiliares de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

5.6.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

En la sala de control, sala de protección y medida, sala de servicios auxiliares y celdas de MT un sistema de aire acondicionado. Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En el aseo se ha previsto la instalación de dos extractores tipo S&P modelo EDM-200 o similar, para fijación en falso techo, con una capacidad de renovación mínima de 400 m3/hora a una presión de 12 mm.c.a.

5.6.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)

La subestación estará dotada de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.


El diseño del edificio, debido a su arquitectura compartimentada, sirve por propia naturaleza como protección ante la propagación de un hipotético incendio en una de las salas. Las características de los paramentos de separación entre salas y los sistemas de sellado correspondientes son tales que ofrecen una resistencia al fuego de RF-120.

La extinción de incendios se realizará manualmente con extintores de 5 kg de capacidad de CO₂ y 6 Kg. de polvo polivalente situados en el interior del edificio.

El edificio también estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga no esté autorizada, es decir cuando el sistema esté activado.

Los detectores actuarán mediante pulso negativo, es decir la señal que transmiten en condiciones normales a la central será de un “uno” lógico y en caso de detección transmitirán un “cero”, iniciándose el proceso de alarma. Con esto se evita una posible manipulación de los detectores.

Se realizará también la preinstalación para un sistema de vigilancia perimetral de la subestación y control de accesos a la misma.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (anti-incendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la alarma local y otra hacia el sistema de comunicaciones exteriores.

En el parque de intemperie, ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia, se instalará junto a ellos un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.6.13. CONTROL Y PROTECCIÓN

Para la subestación proyectada se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con la UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

Las principales funciones de la UCS serán:

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las principales funciones de la UCP serán:

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los T/I y T/T.
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

5.6.13.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

TRANSFORMADORES LADO 400 KV

- Protecciones de autogenerador.
- Doble protección diferencial de transformador.(87T)
- Protección diferencial de barras (87B).
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51, 50N/51N).
- Equipo de regulación automática de tensión (70).
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.
 - Doble sistema de alimentación en continua con doble batería.

LÍNEA 400 KV

- Protección fallo interruptor, sincronismo, mínima tensión y discordancia de polos primera bobina registros de medidas y control de posición.
- Protección principal (87-1, 21-1, 67N, 50/51,50/51N).
- Protección secundaria (87-2, 21-2, 67N, 59, 79,67N, 2, 3, 79, 25, OSC).
- Protección diferencial de barras (87B, 50BF)
- Teleprotección.

LÍNEA 220 KV

- Protección principal (87L, 21-1, 67N, 50/51,50/51N).
- Protección secundaria (21-2, 67N, 59, 79,67N, 2, 3, 79, 25, OSC).
- Teleprotección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

5.6.14. MEDIDA DE ENERGÍA

La medida de energía se ha diseñado de acuerdo con el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Puesto que la SET Nimbo, se encuentra ubicada a más de 500 metros de distancia de la SET Loeches 400 kV, resulta necesario instalar un punto de medida principal (MP) tipo corralito, a una distancia inferior a 500 metros de la subestación de REE, que permita realizar una medida de la energía volcada por los dieciséis parques fotovoltaicos en el citado nudo.

En la SET Nimbo, se instalará un equipo de medida redundante en la posición de salida de línea de 400 kV y un equipo de medida comprobante (MC) en la posición de trafo de 400 kV. Adicionalmente, en la salida de línea de 220 kV se instalará un equipo de medida comprobante de control interno (MCi).

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal (MP):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante (MR):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Sistema de medida comprobante (MC):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida comprobante interna (MCi):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Características de los Equipos de Medida:

- El registro de energía activa y reactiva será realizado en todos los sentidos y cuadrantes, respectivamente, en que sea posible la circulación de energía.
- Dispondrán de dispositivos de comunicación para la lectura remota todos los equipos de medida.
- Para permitir la lectura local y la parametrización de los equipos en modo local, dispondrán de al menos un canal de comunicaciones apropiado, ya sea a través de un puerto serie RS-232 o un optoacoplador.
- Los equipos de medida deberán disponer de al menos un integrador totalizador o elemento visualizador de la energía circulada que garantice su lectura tras ausencia de tensión de red, incluso cuando la opción horaria o por períodos sea la elegida, durante un tiempo no inferior a seis meses para todos los puntos de medida.
- El control de la potencia se efectuará mediante máxímetros. Se requerirán seis máxímetros en todos estos puntos, con un periodo de integración de 15 minutos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

- Se instalarán registradores con carácter general, los cuales podrán estar integrados en un contador combinado o constituir un dispositivo independiente de los contadores. Cada registrador podrá almacenar información de uno o más equipos de medida, con las condiciones que establezcan las instrucciones técnicas complementarias.
- El registrador de puntos de medida deberá tener capacidad para parametrizar periodos de integración de hasta 5 minutos, así como para registrar y almacenar los parámetros requeridos para el cálculo de las tarifas de acceso o suministro (energías activas y reactiva y valores de potencia), con la periodicidad y agregación que exija la normativa tarifaria correspondiente. Cuando ésta no requiera un periodo de integración menor, el registro de energía activa será horario.
- La clase de precisión de los transformadores de medida y los contadores de energía activa y reactiva que deberán cumplir los equipos de medida se resume en el siguiente cuadro:


Tipo de punto	Clase de precisión			
	Transformadores		Contadores	
	Tensión	Intensidad	Activa	Reactiva
1	0,2	0,2 S	≤0,2 S	≤0,5

Tabla 3: Clase de precisión de los transformadores de medida.

5.6.15. TELECONTROL

Para el control de la subestación se implementará un sistema integrado de control, protección y autosupervisión con ejecución modular, tanto en su parte física como en su parte lógica, y redundante. El sistema permitirá realizar trabajos de mantenimiento “en línea” y dispondrá de una autosupervisión permanente individual.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

El sistema de control local de la subestación se comunicará con las unidades de protección y control de las posiciones de AT. Dicho sistema, ubicado en la Sala de Control de promotor, dispondrá del software de interfaz de usuario necesario para su utilización eventual desde la propia subestación, ya sea para funciones de control local en la propia subestación o para control remoto en las instalaciones dependientes de él.

5.6.16. EQUIPOS COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en canales de comunicación para las teleprotecciones de línea y los circuitos de telecontrol. Habrá doble sistema de comunicaciones por fibra óptica (f.o.)

Para las comunicaciones internas, dentro de la subestación, entre las protecciones y las unidades de control de las posiciones y de la subestación se utilizarán enlaces por f.o., por lo que se dispondrá una red, con protección antirroedores, entre los armarios de protecciones y también con el armario de comunicaciones, situado en el edificio de la subestación, necesario para la interconexión con los diferentes centros de control.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSINI>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

6. RED DE TIERRAS

6.1. INFERIORES

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación está dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 mm² de sección, enterrada en el terreno a 80 cm de profundidad, formando una malla poligonal de dimensiones máximas de 141,50 x 88 m.

Los conductores estarán y embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-</p>
<p>Rev.: 02</p>		<p>001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>

7. OBRA CIVIL

7.1.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

7.1.1.1. ACOPIO DE MATERIALES

Se acondicionará la zona adyacente a la subestación, de uso agrícola, como zona de acopio de materiales, zona de vertido y parque de maquinaria.

7.1.1.2. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 50 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación.

7.1.1.3. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente unos 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

7.1.1.4. RELLENO CON APORTACIONES

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

7.1.1.5. RED DE TIERRAS

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por:

- Conductor desnudo de Cu de 120 mm².

Malla poligonal de dimensiones máximas de 141,50 x 88 m.

- Profundidad 0,8 m.

Los conductores estarán y embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras, se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control

7.1.1.6. CIMENTACIONES DE APARATOS

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes, son:

Hormigón de relleno: HM-20.

Hormigón armado: HA-30/B/20/Ila.

Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

7.1.1.7. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre unas bancadas de hormigón armado. Estas bancadas abarcarán la totalidad de la superficie del transformador y se diseñarán para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.


Las bancadas estarán recubiertas por una capa de cantos rodados, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

Se construirá anejo a las bancadas un depósito de aceite que recoja las posibles fugas y las confine hasta su retirada por un gestor de residuos autorizado.

7.1.1.8. CANALIZACIONES DE PARQUE

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de parque y conducción de los mismos al edificio de control se instalan canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA204326 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=899DNUPVOE1WGSIN</p>
<p>5/8 2020</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PEAD para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

7.1.1.9. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

7.1.1.10. CERRAMIENTO PERIMETRAL

La subestación tendrá un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica galvanizada de simple torsión.

Además contara con una pantalla vegetal para prevenir posibles colisiones de aves y reducir el impacto visual en el caso de que fuese necesario.

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

7.1.2. EDIFICIO

El edificio de explotación y control de la subestación se compondrá de cuatro dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar, siendo dichas salas las descritas a continuación:

- Una (1) sala de telecontrol en la que se ubican los armarios de SS.AA., rectificador, comunicaciones y de control y protección.
- Tres (3) salas de celdas de M.T.
- Un (1) almacén equipado con unos baños



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPV0E1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p>Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p>Rev.: 02</p>		

7.1.2.1. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

7.1.2.2. ESTRUCTURA

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE, actualmente vigente con los valores característicos dados por la norma CTE, de acciones en la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la norma EHE, actualmente vigente.

7.1.2.3. CUBIERTA

La cubierta será a un agua, de paneles sándwich o compuesto tipo teja. El panel sándwich está compuesto por dos capas, metálicas o de aluminio y un interior de poliuretano. Será de material y color similar a los del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

7.1.2.4. CERRAMIENTO

El cerramiento vertical será de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintado tanto en interior como en exterior. Dicho paramento cumplirá con las especificaciones de transmisión de calor que marca la normativa CTE. Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 20 cm de espesor. El color de la pintura exterior será de un color similar al del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

7.1.2.5. REVESTIMIENTOS

Los revestimientos para las diferentes salas interiores del edificio serán pintados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV Loeches (Madrid)</p>	
<p style="text-align: center;">Julio 2020</p>	<p>MEMORIA SET NIMBO</p>	<p>Nº DOC.: 19-2587-03_08-00-01-001 Memoria SET Nimbo_rev02 - copia</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 02</p>		

7.1.2.6. PAVIMENTOS

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm formado por redondos de diámetro 6 mm. El acabado del pavimento será de terrazo de 30×30 cm en las salas. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto. En el almacén será de pintura de epoxi.

Sobre la solera del edificio se ejecutarán zanjas de 1 m y 0,5 m de profundidad, para el tendido y distribución de los cables de potencia y de control.

Las zanjas se cubrirán con chapas lagrimadas de 3 mm de espesor, apoyadas sobre perfiles metálicos.

Se prevé la instalación de suelo técnico en la sala de servicios auxiliares, en la sala de armarios de control, en la sala de telecontrol, en la sala reserva, en la sala de reuniones y en el despacho.

7.1.2.7. EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

7.1.2.8. CANALIZACIONES DE CABLES

En el interior del edificio se instalan zanjas de conducción de cables subterráneas, con tapa de chapa metálica, para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio.

Se prevé la instalación de tubos de PEAD de 200 mm de diámetro para el paso de cables entre distintas zanjas y para la conexión con los distintos aparatos.



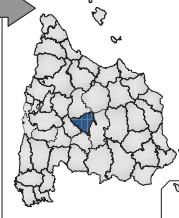
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA204326
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=895DNUPVOE1WGSIN>

5/8
2020

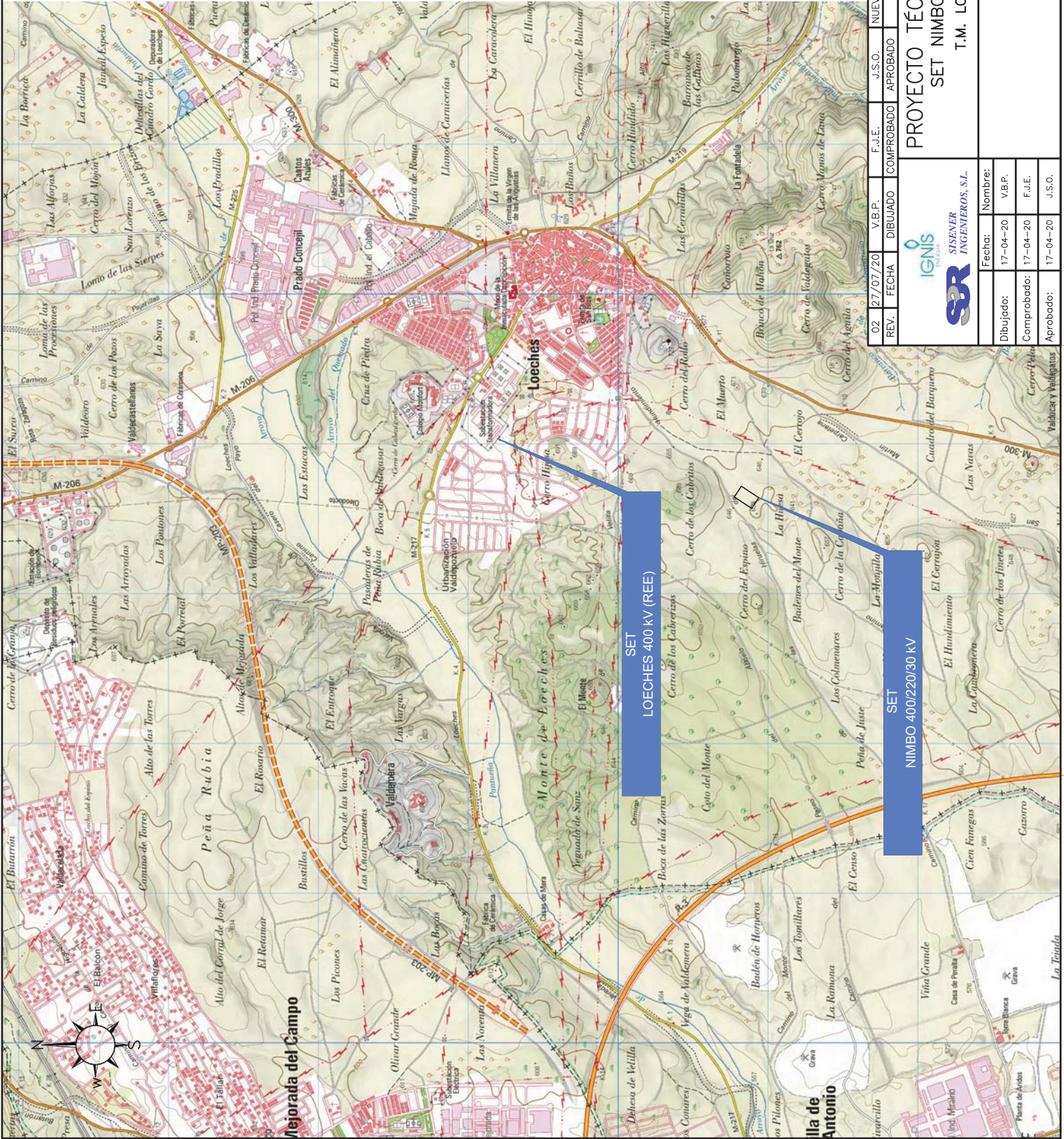
Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



COM. AUTÓNOMA:
COMUNIDAD DE MADRID



PROVINCIA:
MADRID



REV. 02 27/07/20 02/20 F.E.E. F.S.O. J.S.O. COMPROBADO APROBADO NUEVA LINEA 220 KV MODIFICACION

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET NIMBO 400/220/30 kV T.M. LOECHES (MADRID)			
Escala:	1/25.000	Nombre:	
Revisión:	02	Fecha:	17-04-20
Hoja:	01	Comprobado:	17-04-20
Signiente:	--	Aprobado:	17-04-20
Código:	19-2557-03		
	08-01-01-001		

SITUACIÓN



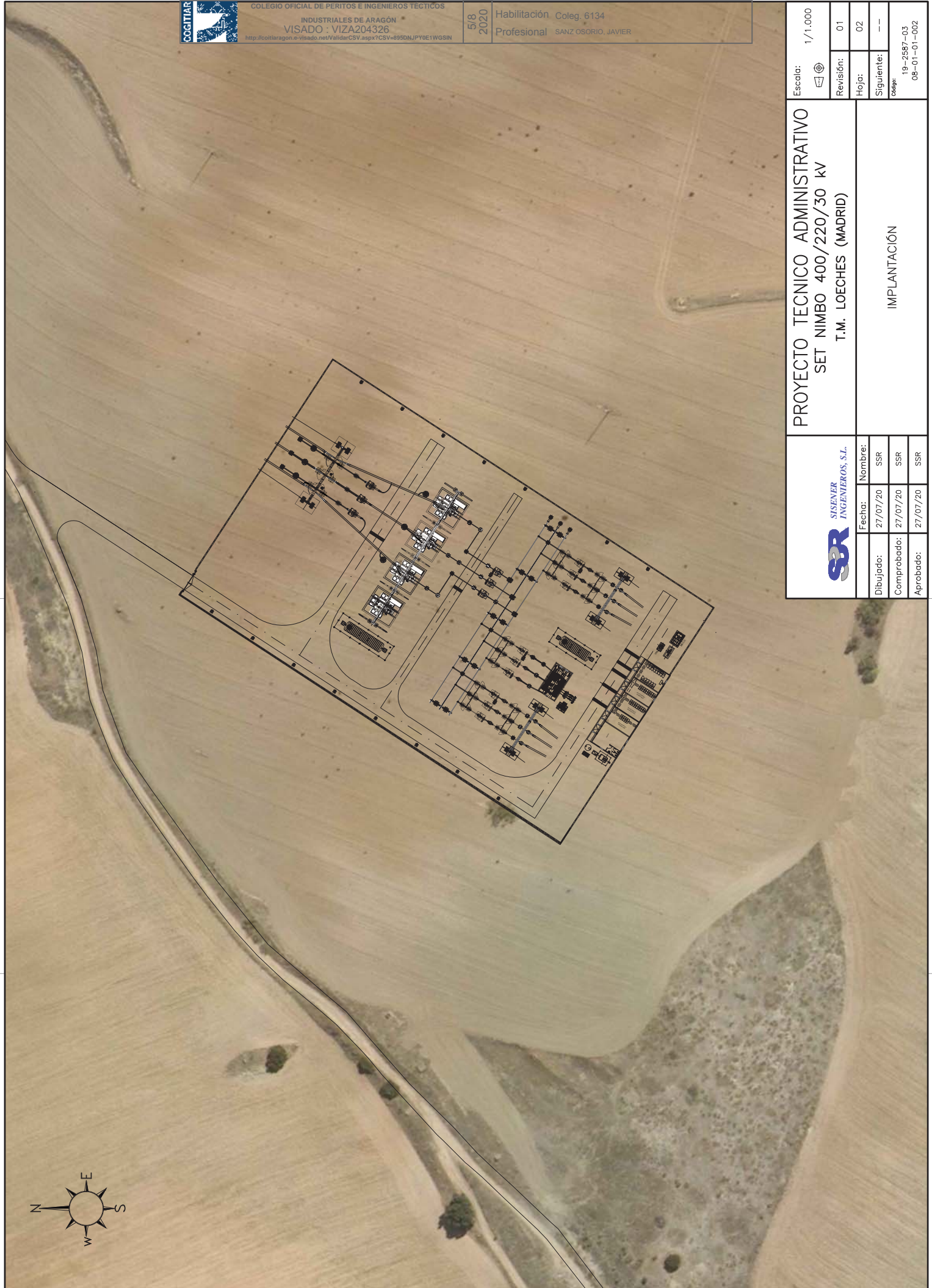
Escala:	1/1.000
Revisión:	01
Hoja:	02
Siguiente:	--
Código:	19-2657-03 08-01-01-002

**PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO
 SET NIMBO 400/220/30 kv
 T.M. LOECHES (MADRID)**



Nombre:	Nombre:
Dibujado:	27/07/20 SSR
Comprobado:	27/07/20 SSR
Aprobado:	27/07/20 SSR

IMPLANTACIÓN



LAAT/220 kV PIÑÓN - NIMBO

PROYECTO DE LAAT 220KV DE EVACUACIÓN SET PIÑÓN A SET NIMBO



1.7. Descripción de la instalación

La instalación queda definida por las siguientes características:

1.7.1. Características generales

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (KV)	220
Tensión más elevada de la red (KV)	245,0
Categoría.....	Especial
Nº de circuitos.....	2
Nº de conductores aéreos por fase.....	2
Tipo de conductor aéreo	LA-455
Tipo de cable de tierra	OPGW 48 43D58Z
Número de cables de tierra.....	1
Potencia máxima de transporte en aéreo (MVA)	
Circuito 1.....	669,8
Circuito 2.....	669,8
Número de apoyos	49
Longitud (km).....	17,153
Zona de aplicación.....	ZONA B
Tipo de aislamiento.....	Cadenas de aisladores de vidrio
Apoyos	CO, GCO e IC
Cimentaciones.....	Hormigón
Puesta a tierra	Picas de toma de tierra doble
Nº Apoyos alineación/Tipo	24 / CO
Nº Apoyos ángulo/Tipo	13 / CO, GCO y IC
Nº Apoyos amarre/Tipo.....	10 / CO y GCO
Nº Apoyos fin de línea/Tipo.....	2 / IC

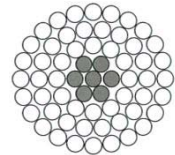


1.7.2. Características de los materiales

1.7.2.1. Conductores

Las características del conductor aéreo son las siguientes:

Son cables de aluminio con alma de acero de conductores cableados concéntricos, compuestos de un alma de acero del tipo ST₁A y una o mas capas de hilos de aluminio del tipo AL₁.



Tipo	LA – 455
Designación nueva	402-AL ₁ /52-ST ₁ A
Material	Aluminio – Acero
Composición (mm)	54+7
Diámetro cable completo (mm).....	27,72
Sección total (mm ²)	454,50
Peso (daN/m)	1,491
Carga de rotura (daN)	12.400
Módulo de elasticidad (daN/mm ²).....	6.900
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹).....	19,3 10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/Km).....	0,07180
Intensidad máxima admisible (A).....	798

1.7.2.2. Cable tierra

Las características del cable de guarda son las siguientes:

Tipo	OPGW-48 FO 43D58Z
Sección total (mm ²).....	S _a = 100,3
Diámetro total (mm)	d _a = 14,3
Peso (daN/m)	p = 0,574
Carga de rotura (daN).....	C _r = 8.440
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	E = 11.830
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	α = 14,1 10 ⁻⁶

1.7.2.3. Aislamiento

Se utilizarán cadenas de aisladores de vidrio templado de tipo caperuza y vástago según norma UNE 21 114 y UNE 21 124.

Se considera un nivel de contaminación medio (II), definiendo como adecuada una línea de fuga nominal de 20 mm/kV según ITC-LAT-07. Este nivel de contaminación es equivalente a zonas con industrias que no producen humo especialmente contaminante y con densidad media de viviendas equipadas con calefacción, o a zonas con ele-



vada densidad de viviendas e industrias pero sujetas a vientos frecuentes y lluvia, o bien a zonas expuestas a vientos desde el mar, pero alejadas bastantes kilómetros a la costa.

Dada la tensión más elevada de la línea (245 kV), la línea de fuga mínima en la línea será de 4.900mm (245kV x 20 mm/kV, según ITC-LAT-07). Esta longitud será inferior a la línea de fuga que presentan las cadenas de aisladores utilizadas en este proyecto.

El tipo de aislador seleccionado tanto para apoyos de suspensión como de amarre es:

Denominación U 160-BS
Material dieléctrico Vidrio
Norma de fabricación y ensayo:..... IEC60383 / IEC 60305
Diámetro dieléctrico 280 mm
Paso 146 mm
Línea de fuga..... 380 mm
Carga de rotura..... 160 kN
Peso aprox.6,3 kg

En estructuras de amarre en ángulo se emplearán cadenas de suspensión adicionales en el circuito exterior al ángulo para asegurar la distancia del puente flojo

Las cadenas de aisladores serán:

Suspensión:

Cadena de 15 aisladores para 220kV tipo U 160-BS con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 160kN, línea de fuga total de 5.700 mm (superior a 4.900 mm), una tensión soportado a impulso tipo rayo de 1160kV, a 50Hz en seco de 715kV y a 50Hz en lluvia de 540kV. La longitud de la cadena de suspensión es de 2,761 m y su peso de 129 kg.

Amarre:

Cadena de 16 aisladores para 400kV tipo U 160-BS con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 320kN, línea de fuga total de 6.080 mm (superior a 4.900 mm), una tensión soportado a impulso tipo rayo de 1230kV, a 50Hz en seco de 755kV y a 50Hz en lluvia de 570kV. La longitud de la cadena de amarre es de 3,485 m y su peso de 247 kg.

En el apartado PLANOS se puede ver la disposición de cadenas adoptadas.



1.7.2.4. Herrajes

Los herrajes son hierro forjado galvanizado en caliente y todos estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los herrajes estarán dimensionados para que la cadena cinemática que soporta cada cable soporte los esfuerzos máximos descritos en la Norma UNE 21 006, superando los coeficientes de seguridad reglamentarios.

1.7.2.5. Apoyos y cimentaciones

Se considera la elaboración de diseños de apoyos de suspensión, amarre y fin de línea, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar. En concreto para esta línea las estructuras propuestas, denominadas tipo CO, tipo GCO y tipo IC, serán torres metálicas de acero galvanizado, enrejadas y auto soportadas de doble circuito y de resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar.

Son estructuras de sección cuadrada compuestas de cabeza prismática recta y fuste de geometría tronco piramidal, construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza será recta de entre 1,5 m y 2,56 m de ancho, y dispondrá de cúpula para colocación del cable de protección y comunicaciones.

La línea está compuesta por 49 estructuras de tres tipos, según su función: fin de línea, amarre (de ángulo o en alineación) y de suspensión.

Los apoyos con función de fin de línea serán del tipo IC, en configuración de doble circuito, con una distancia vertical entre fases de 5,8m, y un ancho de crucetas de 4,5 m y 5 m.

Los apoyos con función de amarre (típicamente los vértices) serán del tipo CO, GCO e IC en configuración de doble circuito, con una distancia vertical entre fases en apoyos de tipo IC de 5,8 m, y un ancho de cruceta de 4,5 y 5 m. En apoyos de tipo GCO la distancia vertical entre fases será de 5,6 m, y tendrán un ancho de cruceta de 4,7 y 5,6 m respectivamente. La distancia vertical entre fases para apoyos de tipo CO será de 5,5 m, mientras que el ancho de las crucetas será de 4,1 y 4,3 m.

Los apoyos con función de suspensión serán del tipo CO, tendrán una configuración de doble circuito, una distancia vertical entre fases de 5,5 m, y un ancho de cruceta de 4,3 y 4,1 m.

Todos los apoyos vendrán provistos de una cúpula para poder amarrar el cable de protección y telecomunicaciones, que variará su altura en función del tipo de apoyo seleccionado. Los apoyos tipo CO tendrán una cúpula de 5,9 m de altura, mientras que para los apoyos de tipo GCO ésta será de 6,5m, y finalmente la cúpula los apoyos tipo IC contará con una altura de 7,2 m.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa de tipo fraccionadas de dimensiones variables.



1.7.2.5.1. Apoyos CONDOR

Son apoyos tronco piramidal de sección cuadrada construida con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 1,5 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.5.2. Apoyos GRAN CONDOR

Son apoyos tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 2 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.5.3. Apoyos ICARO

Son torres tronco-piramidales de sección cuadrada construidas con perfiles de angulares galvanizados unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 2,5 m de ancho. El fuste tronco-piramidal se ancla en el terreno con cimentaciones independientes de sección cuadrada o circular.

Debido a la longitud de sus crucetas, existe la opción de disponer de doble cúpula para el cable de tierra.

1.7.2.6. Puesta a tierra

En apoyos en zonas no frecuentadas los apoyos se pondrán a tierra mediante electrodos de difusión vertical.

1.7.2.7. Numeración y aviso de peligro

En cada apoyo se marca el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevan una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

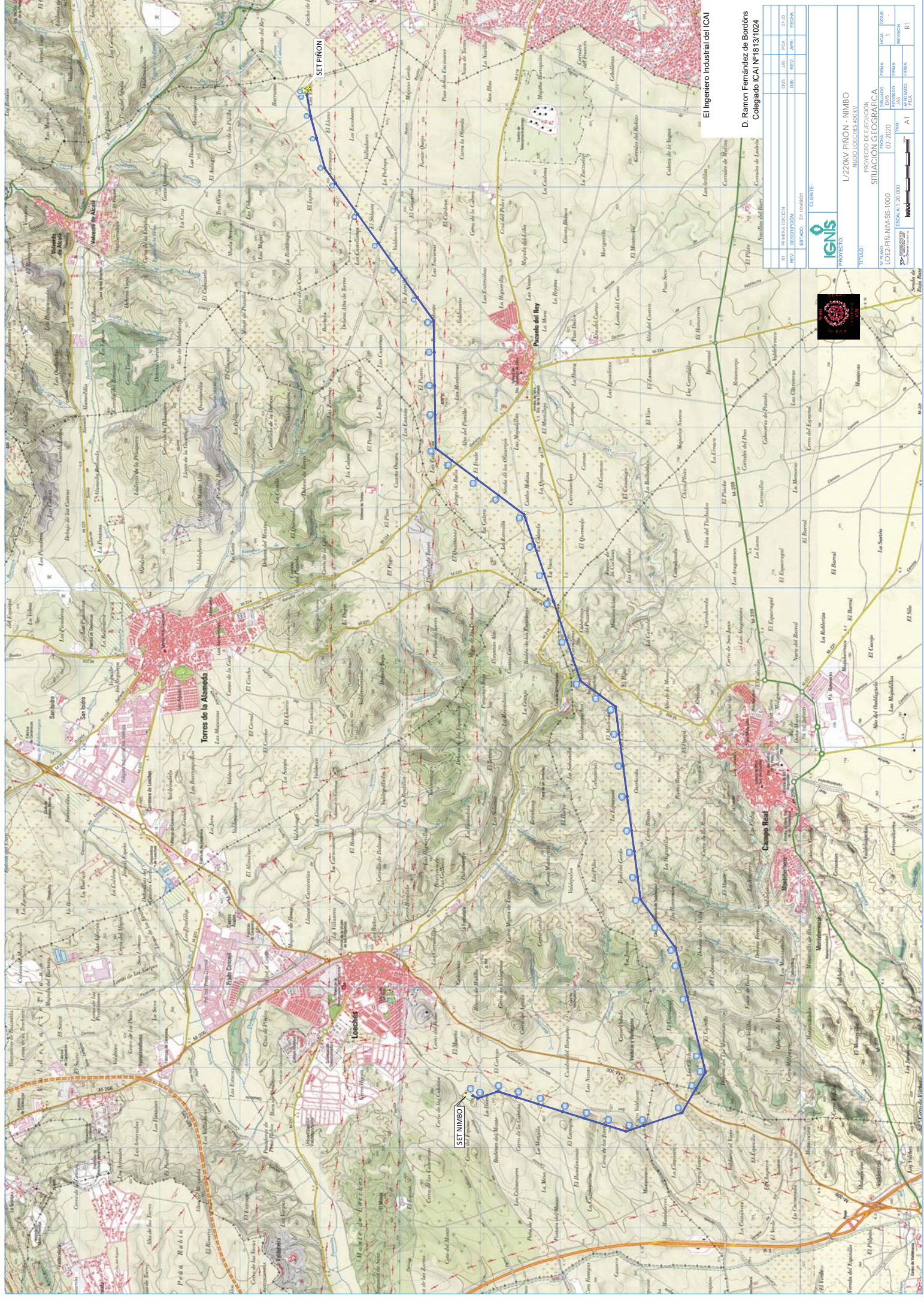
1.7.2.8. Antivibradores

Se colocarán antivibradores del tipo Stockbridge en la línea. Estos antivibradores están formados por un cuerpo central de aleación de aluminio, un cable portador de 19 alambres de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado galvanizado.

El número de antivibradores a utilizar dependerá de la longitud del vano y será en general dos a cada lado del apoyo si la longitud del vano es superior a 450 metros y de uno a cada lado del apoyo si esta longitud es inferior.

1.7.2.9. Dispositivos salvapájaros

Se instalarán dispositivos salvapájaros homologados para evitar riesgos de choques contra los cables de la línea de evacuación. Estos dispositivos serán del tipo espiral grande de 1 metro de longitud por 0,3 metros de diámetro. Se colocarán sobre el cable de tierra cada 5 metros conforme a lo estipulado en la declaración de impacto ambiental.



El Ingeniero Industrial del ICAI

D. Ramon Fernández de Bordóns
Colegiado ICAI Nº 18131024

REVISIÓN	FECHA	ELABORADO	PROYECTO
01	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	L/220KV PINÓN - NIMBO
02	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	NIMBO LEGEYES-0034V
03	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	PROYECTO DE EJECUCION
04	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	SITUACION GEOGRAFICA
05	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	PLANOS
06	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	SECCIONES
07	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	REVISIONES
08	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
09	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
10	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
11	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
12	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
13	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
14	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
15	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
16	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
17	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
18	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
19	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS
20	07/2020	RAMON FERNANDEZ DE BORDONS	OTROS



TÍTULO:
L/220KV PINÓN - NIMBO
NIMBO LEGEYES-0034V

PROYECTO DE EJECUCION
SITUACION GEOGRAFICA

FECHA: 07/2020
Escala: 1:20000

PROYECTO: ICAI

LAAT/400 kV NIMBO-LOECHES REE

PROYECTO DE LAT 400KV EVACUACIÓN SET NIMBO - SET LOECHES



1.7. Descripción de la instalación

La instalación queda definida por las siguientes características:

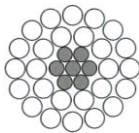
1.7.1. Características generales

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (KV)	400
Tensión más elevada de la red (KV)	420,0
Categoría.....	Especial
Nº de circuitos	1
Nº de conductores aéreos por fase	2
Tipo de conductor aéreo	LA-545
Tipo de cable de tierra.....	OPGW 48 43D58Z
Número de cables de tierra	2
Potencia máxima de transporte en aéreo (MVA).....	1400
Número de apoyos	7
Longitud (km)	1,820
Zona de aplicación	ZONA B
Tipo de aislamiento	Cadenas de aisladores de vidrio
Apoyos	IME-SUS-SCB-400, IME-AN-SCB-400 IME-AN2-SCB-400, IME-FL-SCB-400
Cimentaciones.....	Hormigón
Puesta a tierra	Picas de toma de tierra doble
Nº Apoyos alineación/Tipo	1 / IME-SUS-SCB-400
Nº Apoyos ángulo/Tipo.....	3 / IME-AN-SCB-400
Nº Apoyos amarre/Tipo	1 / IME-AN-SCB-400 e IME-AN2-SCB-400
Nº Apoyos fin de línea/Tipo	2 / IME-FL-SCB-400



1.7.2. Características de los materiales

1.7.2.1. Conductores



Las características del conductor aéreo son las siguientes:

Son cables de aluminio con alma de acero de conductores cableados concéntricos, compuestos de un alma de acero del tipo ST₁A y una o más capas de hilos de aluminio del tipo AL₁.

Tipo	LA –545
Designación nueva	484,5-AL ₁ /62,8-ST ₁ A
Material	Aluminio – Acero
Composición (mm)	54+7
Diámetro cable completo (mm)	30,42
Sección total (mm ²)	547,3
Peso (daN/m).....	1,797
Carga de rotura (daN)	14.850
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.845
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	19,3 10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/Km)	0,0596
Intensidad máxima admisible (A)	890

1.7.2.2. Cable tierra

Las características del cable de guarda son las siguientes:

Tipo	OPGW-48 FO 43D58Z
Sección total (mm ²)	Sa = 100,3
Diámetro total (mm)	da = 14,3
Peso (daN/m).....	p = 0,574
Carga de rotura (daN)	Cr = 8.440
Módulo de elasticidad (daN/mm ²).....	E = 11.830
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	α = 14,1 10-6



1.7.2.3. Aislamiento

Se utilizarán cadenas de aisladores de vidrio templado de tipo caperuza y vástago según norma UNE 21 114 y UNE 21 124.

Se considera un nivel de contaminación medio (II), definiendo como adecuada una línea de fuga nominal de 20 mm/kV según ITC-LAT-07). Este nivel de contaminación es equivalente a zonas con industrias que no producen humo especialmente contaminante y con densidad media de viviendas equipadas con calefacción, o a zonas con elevada densidad de viviendas e industrias pero sujetas a vientos frecuentes y lluvia, o bien a zonas expuestas a vientos desde el mar, pero alejadas bastantes kilómetros a la costa.

Dada la tensión más elevada de la línea (420 kV), la línea de fuga mínima en la línea será de 8.400mm (420kV x 20 mm/kV, según ITC-LAT-07). Esta longitud será inferior a la línea de fuga que presentan las cadenas de aisladores utilizadas en este proyecto.

El tipo de aislador seleccionado tanto para apoyos de suspensión como de amarres:

Denominación	U 160-BS
Material dieléctrico.....	Vidrio
Norma de fabricación y ensayo:	IEC60383 / IEC 60305
Diámetro dieléctrico	280 mm
Paso	146 mm
Línea de fuga	380 mm
Carga de rotura	160 kN
Peso aprox.	6,3 kg

En estructuras de amarre en ángulo se emplearán cadenas de suspensión adicionales en el circuito exterior al ángulo para asegurar la distancia del puente flojo

Las cadenas de aisladores serán:

Suspensión:

Cadena de 23 aisladores para 400kV tipo U 160-BS con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 160kN, línea de fuga total de 8.740 mm (superior a 8.400 mm), una tensión soportado a impulso tipo rayo de 1710kV, a 50Hz en seco de 1030kV y a 50Hz en lluvia de 790kV. La longitud de la cadena de suspensión es de 3,926 m y su peso de 243 kg.

Amarre:

Cadena de 23 aisladores para 400kV tipo U 160-BS con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 160kN, línea de fuga total de 8.740 mm (superior a 8.400 mm), una tensión soportado a impulso tipo rayo de

1710kV, a 50Hz en seco de 1030kV y a 50Hz en lluvia de 790kV. La longitud de la cadena de amarre es de 4,766 m y su peso de 317 kg.

En el apartado PLANOS se puede ver la disposición de cadenas adoptadas.

1.7.2.4. Herrajes

Los herrajes son hierro forjado galvanizado en caliente y todos estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los herrajes estarán dimensionados para que la cadena cinemática que soporta cada cable soporte los esfuerzos máximos descritos en la Norma UNE 21 006, superando los coeficientes de seguridad reglamentarios.

1.7.2.5. Apoyos y cimentaciones

Se considera la elaboración de diseños de apoyos de suspensión, amarre y fin de línea, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar. En concreto para esta línea las estructuras propuestas, serán torres metálicas de acero galvanizado, enrejadas y auto soportadas de doble circuito y de resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar.

Son estructuras de sección cuadrada compuestas de cabeza prismática recta y fuste de geometría tronco piramidal, construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza será recta de entre 1,85 m y 2,50 m de ancho, y dispondrá de cúpula para colocación del cable de protección y comunicaciones.

La línea está compuesta por 7 estructuras de tres tipos, según su función: fin de línea, amarre (de ángulo o en alineación) y de suspensión.

Los apoyos con función de fin de línea serán del tipo IME-FL-SCB-400, en configuración de doble circuito, con una distancia vertical entre fases de 8 m, y un ancho de crucetas de 7,5 m.

Los apoyos con función de amarre (típicamente los vértices) serán del tipo IME-AN-SCB-400 y IME-AN2-SCB-400, en configuración de doble circuito, con una distancia vertical entre fases de 8 m, y un ancho de cruceta de 7 m en sus dos crucetas superiores, mientras que su cruceta inferior contará con un ancho de 7,5m.

Los apoyos con función de suspensión serán del tipo IME-SUS-SCB-400, en configuración de doble circuito, con una distancia vertical entre fases de 8 m, y un ancho de cruceta de 7 m.

Todos los apoyos tendrán una doble cúpula para poder amarrar los cables de comunicaciones y protección. Ésta será de una altura de 2,6 m para apoyos tipo IME-SUS-SCB-400 con un ancho de crucetas en cúpula de 3,3 m. los apoyos tipo IME-AN-SCB-400 y IME-AN2-SCB-400 contarán con una cúpula de 6,3 m de altura y crucetas de 3,0 m. Finalmente se implantará una cúpula 6,2 m de altura para apoyos tipo IME-FL-SCB-400, siendo su ancho de crucetas de 3,5m.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa de tipo fraccionadas de dimensiones variables.

1.7.2.5.1. Apoyos IME-SUS-SCB-400

Son apoyos tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 1,85 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.5.2. Apoyos IME-AN-SCB-400

Son apoyos tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 2,2 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.5.3. Apoyos IME-AN2-SCB-400

Son apoyos tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 2,2 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.5.4. Apoyos IME-FLI-ACB-400

Son apoyos tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

La cabeza es recta de 2,5 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

1.7.2.6. Puesta a tierra

En apoyos en zonas no frecuentadas los apoyos se pondrán a tierra mediante electrodos de difusión vertical.

1.7.2.7. Numeración y aviso de peligro

En cada apoyo se marca el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevan una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

1.7.2.8. Antivibradores

Se colocarán amortiguadores del tipo Stockbridge en los conductores de fase, y el cable de protección y comunicaciones.

Estos antivibradores están formados por un cuerpo central de aleación de aluminio, un cable portador de 19 alambres de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado galvanizado.

El número de antivibradores a utilizar dependerá de la longitud del vano y será en general dos a cada lado del apoyo si la longitud del vano es superior a 450 metros y de uno a cada lado del apoyo si esta longitud es inferior.

1.7.2.9. Dispositivos salvapájaros

En caso de ser necesaria la instalación, se instalarán dispositivos salvapájaros homologados para evitar riesgos de choques contra los cables de la línea de evacuación.

Estos dispositivos estarán formados por espirales de PVC rígido de 1 m de longitud y 30 cm de diámetro, de color blanco, rojo o naranja reflectante, e irán montados preferentemente en el cable de protección cada 5 metros conforme a lo estipulado en la declaración de impacto ambiental.



