



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA



Instituciones:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Ingenieros:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.



ANTEPROYECTO

PLANTA FOTOVOLTAICA de 49,9 MW_p

Planta Fotovoltaica RIOJA 2

PROMOTOR:
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN S.L.

INGENIERÍA:



Diciembre 2020



ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

PLANOS

PRESUPUESTO

ANEXOS

MEMORIA

ÍNDICE

1	Antecedentes	5
2	Objeto	6
3	Instalaciones que comprende este anteproyecto.....	6
4	Titular	6
5	Normativa de aplicación	6
6	Instalaciones de Generación	8
6.1	Parámetros principales y Control de Potencia Activa	8
6.2	Emplazamiento	9
6.3	Organismos afectados.....	10
6.4	Datos generales de la instalación	10
6.4.1	Módulos fotovoltaicos	11
6.4.2	Estructuras de seguimiento	11
6.4.3	Cajas de conexión.....	12
6.4.4	Inversores fotovoltaicos	13
6.4.5	Power Stations	13
6.5	Instalación eléctrica	15
6.5.1	Descripción general	15
6.5.2	Instalación en Baja Tensión, en Corriente Continua	15
6.5.3	Instalación en Baja Tensión, en Corriente Alterna	16
6.5.4	Instalación en Media Tensión, en corriente alterna	16
6.6	Canalizaciones	17
6.6.1	Canalización DC.....	17
6.6.2	Canalizaciones AC	17
6.7	Esquema de conexión	18
6.8	Protecciones.....	19
6.8.1	Instalación DC	19
6.8.2	Instalación AC	19
6.8.3	Protecciones del inversor	20
6.9	Puesta a tierra.....	20
6.10	Cruzamientos	20
6.11	Obra civil.....	20
6.11.1	Estructuras	20



6.11.2 Zanjas para canalizaciones	21
6.11.3 Viales interiores	21
6.11.4 Vallado perimetral	21
6.11.5 Movimientos de tierras	21
6.11.6 Sistema de drenaje	22
6.12 Sistema de control y monitorización	22
6.13 Edificio de control.....	22
6.14 Sistema de seguridad	22
7 Planificación y conclusiones	23

Documento VISADO electrónicamente con número: EGR2001299. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: uny0rubbd40920202611122442

1 Antecedentes

Desarrollo Empresarial Traxman S.L. está llevando a cabo un desarrollo fotovoltaico consistente en tres plantas fotovoltaicas de 49,9 MW_p cada una.

Con fecha 22/05/2020 y referencia DDS.DAR.20_2241, Desarrollo Empresarial Traxman S.L recibió por parte de Red Eléctrica de España el **Informe de Viabilidad de Acceso** para dichas plantas fotovoltaicas, denominadas Rioja 1, Rioja 2 y Rioja 3. Véase la tabla adjunta.

IGRES	P. INST/ P. NOM (MW)	MUNICIPIOS	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
IGRES CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN SANTA ENGRACIA 400 kV					
FV Caimán 1 (I)	50/45,7	Lagunilla del Jubera, Santa Engracia del Jubera		DESARROLLO PROYECTO FOTOVOLTAICO VII, S.L.	
FV Caimán 2 (I)	25/22,85	Murillo de Río Leza, Santa Engracia del Jubera		DESARROLLO PROYECTO FOTOVOLTAICO XII, S.L.	
FV Caimán 3 (I)	25/22,85	Murillo de Río Leza, Santa Engracia de Jubera, Gallea	La Rioja		RCR_2007_20
FV Rioja 1 (I)	49,9/45			ESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN, S.L.	
FV Rioja 2 (I)	49,9/45	Agoncillo			
FV Rioja 3 (I)	49,9/45				

Con fecha 29/10/2020 se ha enviado a Red Eléctrica de España una solicitud de actualización del informe de viabilidad de acceso motivado por el cambio de ubicación de las plantas fotovoltaicas citadas, a saber, Rioja 1, Rioja 2 y Rioja 3, conforme a los criterios del Real Decreto Ley 23/2020, en concreto con la Disposición adicional decimocuarta, epígrafe 4.

Se adjunta dicha solicitud en el documento de anexos.

En este contexto, y tras el cambio de ubicación, las tres plantas fotovoltaicas proyectadas vierten su energía en una subestación de transformación 30/132 kV, común a las tres. Desde dicha subestación, y mediante una línea aérea de 132 kV se conectan dichas instalaciones al punto de acceso concedido por Red Eléctrica Española.

Tanto la subestación 30/132 kV, como la línea aérea de 132 kV citadas son objeto de otro expediente administrativo, en concreto están incluidas en el anteproyecto denominado "*Planta Fotovoltaica Rioja 3 y sus infraestructuras de evacuación*".

Esta conexión, en la subestación Santa Engracia 400 kV, se realiza a través de la instalación de una nueva subestación colectora 132/400 kV, que será compartida por varios titulares y que es objeto de otro expediente administrativo.



Esta nueva subestación colectora 132/400 kV estará ubicada en las inmediaciones de la subestación Santa Engracia 400 kV, propiedad de REE, y es en esta nueva subestación colectora donde entroncará la línea aérea 132 kV objeto de este anteproyecto.

Desarrollo Empresarial Traxman S.L. ha encargado a LNK Energía la redacción del presente anteproyecto asociado a una planta fotovoltaica para generación de energía eléctrica y sus infraestructuras de evacuación, con objeto de obtener de la Administración la autorización administrativa de dicha instalación.

Se justifica este proyecto en el marco de descarbonización y sostenibilidad compartida en el ámbito europeo y en particular por las condiciones de aprovechamiento de las ventajas competitivas en el ámbito de las energías renovables que aporta España al conjunto.

2 Objeto

La finalidad de este documento es la descripción técnica suficiente para realizar la tramitación de la Autorización Administrativa Previa de la planta fotovoltaica "LA RIOJA 2" tal y como establecen el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, sobre Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

3 Instalaciones que comprende este anteproyecto

Las instalaciones que se describen en este anteproyecto y de las que se pretende obtener su autorización administrativa previa son las siguientes:

- Planta Fotovoltaica "La Rioja 2", de 49,9 MWp

4 Titular

Desarrollo Empresarial Traxman S.L,
CIF: B-88395801
Domicilio Social:
Paseo Pintor Rosales nº 38
28008 MADRID

5 Normativa de aplicación

- ✓ Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico
- ✓ Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad

- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- ✓ 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
- ✓ Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- ✓ Ley de ordenación de la Edificación.
- ✓ Normas Básicas de la Edificación.
- ✓ Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- ✓ Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- ✓ Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- ✓ Normas UNE que sean de aplicación.
- ✓ Normas CEI que sean de aplicación.
- ✓ Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- ✓ Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación
- ✓ Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- ✓ Pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a la red PCT-C, IDAE 2002.
- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2007).
- ✓ Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- ✓ Real Decreto 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- ✓ Real Decreto 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

6 Instalaciones de Generación

6.1 Parámetros principales y Control de Potencia Activa

Esta instalación está compuesta por 83.160 módulos fotovoltaicos de 600w, lo que hace una potencia pico total de 49.896 kWp.

Se prevé la instalación de 14 inversores de 3.125 kW nominales, lo que hace una potencia nominal instalada en inversores de 43.750 kW.

Bien es cierto que la potencia de los inversores varía en función de la temperatura de operación de los mismos. Conforme a las especificaciones técnicas del fabricante, en condiciones muy favorables de operación, la potencia máxima del inversor podría llegar a 3437 kW, lo que en condiciones muy favorables de operación daría una potencia en inversores de 48.118 kW. Tal y como se indica en los siguientes párrafos esta potencia estará limitada a 45.000 kW mediante el Power Plant Controller (PPC), descrito a continuación.

Esta planta fotovoltaica, tal y como se describe en el apartado de “Monitorización y Control”, dispone de una sistema SCADA que gobierna el conjunto de la instalación. Entre los componentes que agrupa el SCADA se encuentra el **Power Plant Controller, PPC**, que tiene como función la adaptación entre la instalación fotovoltaica y la red eléctrica de conexión, cumpliendo los requerimientos impuestos por esta última.

Una de las competencias de este PPC será el de establecer una consigna de potencia activa, que no podrá superarse en caso de que la instalación esté generando una potencia mayor a dicha consigna.

En el caso concreto de esta instalación, dicha consigna será establecida en 45.000 kW, valor que va en consonancia con el documento de “Viabilidad de acceso” otorgado por Red Eléctrica de España con fecha 22/05/2020, y que establece una potencia pico de 49,9 MW y una potencia nominal de 45 MW.

6.2 Emplazamiento

Se ubica esta planta fotovoltaica en los municipios de Lazagurría y Torres del Río, en la Comunidad Foral de Navarra.

Concretamente se ubica la planta en Suelo No Urbanizable, categorizado como de Preservación, según el Plan General Municipal de Lazagurría, aprobado por Orden 152/2013, de 18 de diciembre y vigente desde el 22 de enero de 2014. De igual manera se ha comprobado la adecuación urbanística del suelo ocupado en el municipio de Torres del Río por su compatibilidad con la clasificación del suelo manifestada en su “Plan General Municipal”, BON 234, de 18 de noviembre de 2014.

Se muestra a continuación una tabla con las parcelas afectadas en cada municipio:

TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRES DEL RÍO		
Polígono	Parcela	Referencia catastral
5	246	310000000001375720PT

TÉRMINO MUNICIPAL DE LAZAGURRÍA		
Polígono	Parcela	Referencia catastral
1	914	310000000001247038MB
1	916	310000000001247040XL
1	919	310000000001247043WX
1	922	310000000001247045RQ
1	923	310000000001247046TW
1	924	310000000001247047YE
1	925	310000000001247048UR
1	926	310000000001247049IT
1	929	310000000001247051UR
1	930	310000000001247052IT
1	931	310000000001247053OY
1	932	310000000001247054PU
1	936	310000000001247056SO
1	938	310000000001247058FA
1	939	310000000001247059GS
1	1029	310000000001247076EM
1	1030	310000000001247077RQ
1	1033	310000000001247080RQ
1	1034	310000000001247081TW
1	1035	310000000001247082YE
1	1036	310000000001247083UR



Se adjunta, en el anexo de planos, un plano que contiene toda la información de las parcelas ocupadas

El área que engloba el vallado de la planta fotovoltaica es de 77,18 hectáreas, y un perímetro de 7.153 metros lineales

A su vez, la superficie de ocupación provocada por la ubicación de los módulos fotovoltaicos es de 24,17 hectáreas.

El acceso al emplazamiento del proyecto se realizará desde la carretera NA-1120, concretamente en la salida existente en el p.k. 10,200 aproximadamente. No hará falta hacer adecuación alguna a esta conexión desde la carretera.

Se podrá recorrer en dirección este por caminos existentes y en buenas condiciones para los transportes requeridos, para llegar a todas las fincas del proyecto.

Se muestran en los planos los caminos de apoyo de acceso al parque y los viales interiores nuevos a realizar.

Todo el suelo utilizado para la implantación de la instalación es compatible con el uso destinado a instalaciones de generación fotovoltaica.

6.3 Organismos afectados

Ayuntamientos:

- Lazagurría y Torres del Río, Comunidad Foral de Navarra

Otros Organismos:

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea. AESA
- Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Gobierno de Navarra

6.4 Datos generales de la instalación

La presente instalación fotovoltaica se desarrolla utilizando la tecnología de seguimiento a un eje horizontal, orientados en dirección norte-sur.

Los módulos fotovoltaicos utilizados irán montados sobre dichas estructuras e interconectados entre sí formando cadenas de módulos en serie hasta su entrada al inversor.

Se utilizarán inversores centrales según la configuración denominada “power station” que básicamente trata de una configuración modular que incorporan 2 inversores, y un centro de transformación para transformar la corriente continua a corriente alterna y elevar la tensión a niveles de 30 kV hasta su entrada en la subestación transformadora.

A modo de cuadro resumen, se presentan los parámetros principales de la instalación de generación:

Equipo	Modelo/fabricante	número
MÓDULOS	Vertex DE20 600 W / Trina solar	83.160
SEGUIDOR	SP160 / Nclave	924
INVERSOR	SG3125HV-30 / Sungrow	14
POWER STATION	SG6250-HV-MV	7

6.4.1 Módulos fotovoltaicos

La planta se compone de 83.160 módulos fotovoltaicos, monocristalinos, modelo Vertex TSM-DE20, del fabricante Trina Solar, y con una potencia pico de 600 W. Esta configuración se traduce en una potencia pico total de 49.896 kW_p.

Las características de los módulos son:

Potencia nominal	600 W
Tensión máxima del sistema	1.500 V
Rango de temperatura	-40 - 85 °C
Tensión de máxima potencia	34,4 V
Tensión de circuito abierto	41,5 V
Intensidad de máxima potencia	17,44 A
Intensidad de cortocircuito	18,52 A
Dimensiones	2172x1303x35 mm
Nº células	120
Peso	30,9 kg

Estos irán conectados en strings de 30 módulos.

6.4.2 Estructuras de seguimiento

Para el alojamiento de los módulos fotovoltaicos, y como se ha mencionado con anterioridad, se ha optado por una estructura con seguimiento a un eje horizontal. Estas estructuras estarán dispuestas en dirección norte-sur, y separadas en dirección este-oeste la distancia suficiente para minimizar las pérdidas generadas por sombreadamiento.

El seguidor adoptado es el modelo SP160 del fabricante Nclave. Se trata de un seguidor monofila con un rango de seguimiento de 110° (55° a cada lado).

Cada seguidor albergará 90 módulos fotovoltaicos, en disposición 2V, es decir, dos filas con los módulos en posición vertical. Estos 90 módulos se distribuirán en tres string de 30 módulos cada una.

Este tipo de seguidor tiene la capacidad de albergar módulos tanto monofaciales como bifaciales.

Para su anclaje al terreno, el seguidor cuenta con una serie de postes equidistantes que soportan el eje principal del seguidor. Estos postes serán, de manera estándar, hincados directamente en el terreno, a expensas que el estudio geotécnico definitivo conduzca a otro tipo de solución de cimentación.

El seguidor cuenta con un controlador electrónico con un microprocesador en el que se instala el algoritmo de seguimiento que incorpora cálculos astronómicos y herramienta de backtracking.

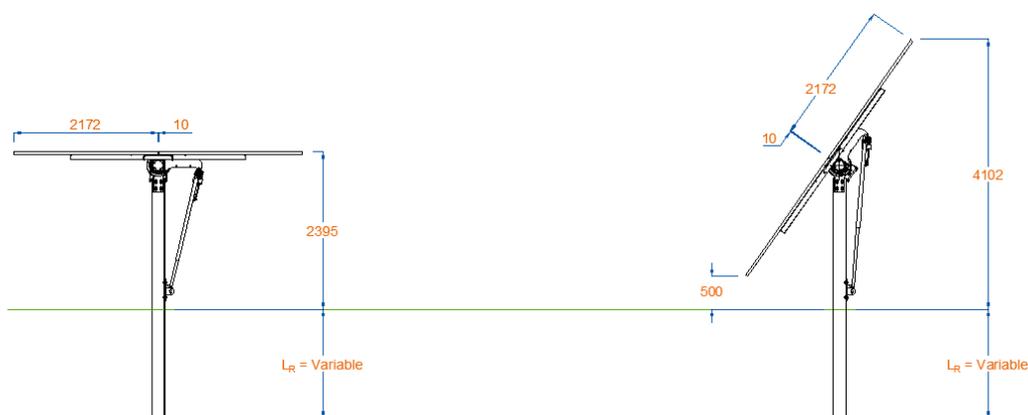


Ilustración 1. Vista de perfil del seguidor

El giro del seguidor es activado mediante un motor DC de 0.15 kW. Este motor puede ser alimentado directamente de la red o a partir de la energía autogenerada mediante unas baterías.

6.4.3 Cajas de conexión

Las diferentes strings de módulos fotovoltaicos se combinarán antes de la entrada al inversor. Esta combinación previa se realizará en las denominadas DC Combiner Box.

Estas DC Combiner box, agruparán cierto número de strings provenientes de los módulos en un solo circuito antes de su entrada al inversor. De tal manera se simplificará el cableado DC.

Las Combiner Box, estarán diseñadas para funcionar a tensiones máximas de 1500 V, serán de tipo intemperie, contarán con interruptor de corte, monitorización de corriente de entrada y protección contra sobretensiones.

Se prevé la instalación de 116 Combiner Box distribuidas a lo largo de la planta fotovoltaica, agrupando, aproximadamente, 24 strings cada una de ellas. Es decir, cada una de estas cajas agrupará aproximadamente 8 seguidores.

Las características técnicas son:

Máxima tensión de string	1500 V
Número de string	24
Fusibles	15/20 A
Terminales de entrada	MC4 4/6 mm ²
Terminal de salida	Pletina de cobre 120/400 mm ²
Rango de temperatura	-40-60°C
Monitorización de corriente	integrada
Protección sobretensiones	integrada SPD Type 2
Protección sobreintensidades	integrada
Comunicaciones	RS485

6.4.4 Inversores fotovoltaicos

La planta se compone de 14 inversores, modelo SG3125HV-30, del fabricante Sungrow.

Las características del inversor son:

Entrada en Corriente continua:

Máxima tensión	1.500 V
Rango de tensión MPP ($P_{nominal}$)	875 - 1300 V
Nº MPP independientes	2
Máximo de entradas DC	18
Máxima intensidad DC	3.997 A

Salida en corriente alterna:

Potencia de salida	3.437 kVA @ 45°C // 3.125 kVA @50°C
Tensión nominal	600 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Distorsión armónica (THD)	<3%
Inyección de corriente continua	<0.5%
Dimensiones	2280x2280x1600

Estos inversores fotovoltaicos irán ubicados, por parejas, en el interior de contenedores de 40 pies, prediseñados a tal efecto. A estos contenedores los denominamos Power Stations (PS), e irán provistos de un transformador para elevar la tensión a 30 KV.

6.4.5 Power Stations

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, cada dos inversores irán ubicados en una power station.

La planta se compone de 7 power station, modelo SG6250-HV-MV del fabricante Sungrow.



Estas power stations son una solución compacta, ubicada en contenedores de 40 pies, diseñados expresamente para alojar dos inversores fotovoltaicos, un transformador de potencia, celdas de media tensión RMU, un transformador para alimentación auxiliar y un módulo de control.

Cada power station cuenta con un sistema de refrigeración integrado cuya función será extraer el calor generado por los inversores fotovoltaicos mediante los ventiladores instalados y los conductos equipados hasta su extracción al exterior. La velocidad de los ventiladores será acorde a la temperatura real. Este sistema evitará temperaturas de operación superiores a los 60º, temperatura a la cual el inversor deja de funcionar.

El transformador equipado en la power station, es un transformador de aceite, adecuado para instalaciones de exterior y aislamiento clase A.

Sus especificaciones principales son:

Tipo	inmerso en aceite
Potencia nominal	6250 kW @50°C
Aislamiento	clase A
Frecuencia nominal	50 Hz
Nº fases	3
Grupo de conexión	Dy11y11
Máxima tensión	36 kV
Tensión a frecuencia industrial	70 kV
Tensión tipo rayo	170 kV
Rango de tensiones	20-35 kV / 0.6 kV
Refrigeración	ONAN

El transformador tiene capacidad de sobrecarga hasta 6900 kVA

Además, la power station incorpora un set de celdas modulares RMU en media tensión con las funciones de entrada/salida y protección de trafo.

Las características principales de estas celdas son:

Tensión nominal	36 kV
Tensión a frecuencia industrial	70 kV
Tensión tipo rayo	170 kV
Intensidad nominal	630 A
Intensidad cortocircuito	20 kA
Aislamiento	SF6

6.5 Instalación eléctrica

6.5.1 Descripción general

Este tipo de instalaciones se componen de dos partes bien diferenciadas desde el punto de vista eléctrico. Por un lado, tendremos la parte en corriente continua en baja tensión, que contempla la interconexión de módulos y su conexión a los inversores. Por otro lado, tenemos la parte en corriente alterna que se compone de la instalación en baja tensión, que conecta la salida de los inversores con la entrada del transformador, y la parte en alta tensión que conecta la salida de los transformadores con la subestación principal 30/132 kV.

6.5.2 Instalación en Baja Tensión, en Corriente Continua.

Los conductores a emplear en la parte de corriente continua serán de cobre, unipolares, de tensión asignada de 1,8 kV, doble aislamiento de polietileno reticulado.

La unión de los módulos entre sí para formar las diferentes string se realizará con el propio cable con el que viene equipado el módulo fotovoltaico.

Las uniones de estas strings con las Combiner Box que aglutinen las diferentes strings en grupos llevarán secciones de este tipo de conductor calculadas en función de la intensidad y la longitud del mismo. Se realizarán dichos cálculos para obtener caídas de tensión inferiores a 1,5 % de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

De la misma manera se calcularán los conductores que unirán las diferentes Combiner Box con los inversores.

6.5.3 Instalación en Baja Tensión, en Corriente Alterna

La parte de la instalación en baja tensión y corriente alterna se produce entre la salida del inversor y la entrada al centro de transformación, precisamente en el lado de baja tensión del mismo.

En este proyecto concreto, esta parte de la instalación se encuentra ubicada en el interior de la power station, que será un suministro compacto, en un contenedor de 40 pies, que incluirá, de manera general, dos inversores, el transformador y las celdas de media tensión, así como todo el cableado de conexión entre los distintos elementos.

Por tanto esta parte de la instalación, BT, AC ya se encuentra integrada en el suministro de la power station, y cuentan con todas las homologaciones aplicables a efectos de legislación eléctrica.

6.5.4 Instalación en Media Tensión, en corriente alterna

La instalación en media tensión, comprende el tramo de conducciones eléctricas con origen en la salida de la power station y con destino en las celdas de media tensión de la subestación transformadora.

A la salida de las power stations se ubican las celdas RMU en media tensión y mediante unos conectores enchufables se producirá la salida de la canalización en media tensión. Estos circuitos se ejecutarán en canalización subterránea, directamente enterrados.

Los cables de media tensión estarán constituidos por conductores de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228, y la pantalla metálica estará constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Los cables tendrán aislamiento de polietileno reticulado y estarán de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

La tensión nominal de los cables será 18/30 Kv.

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

En el anexo de planos, se describe el trazado de las canalizaciones eléctricas en media tensión, así como los cruzamientos que generan.

6.6 Canalizaciones

6.6.1 Canalización DC

Los conductores en continua discurrirán parcialmente al aire y parcialmente enterrados. La parte de instalación al aire se asocia al tramo de conductores que discurren por la propia estructura de los seguidores. Una vez el conductor baja por uno de los postes del seguidor y llega al suelo, discurrirá enterrado bajo tubo.

Las uniones de los módulos se realizarán mediante conexiones rápidas y especiales de clase II, realizándose estas en la parte posterior de los módulos. Los cables irán embreados a la estructura realizando el tránsito al terreno a través de tubos de protección.

Las zanjas para canalizaciones tendrán una anchura de 60 cm como mínimo, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínimo de 60 cm.

Se dispondrá una capa de arena de río lavada, de espesor mínimo 5 cm, sobre la que se posarán los tubos. Por encima de los mismos irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 10 cm de espesor.

Para protección de los cables frente a excavaciones, se dotará a la canalización de protección mecánica que soporte un impacto puntual de una energía de 20 J, y que cubra la proyección en planta de los tubos. De la misma manera, se extenderá una cinta señalizadora de presencia de cable eléctrico.

En las canalizaciones enterradas bajo tubo, en aquellos puntos en los que se produzcan cambios de dirección, para facilitar la manipulación de los conductores, se dispondrán arquetas con tapa. De igual manera, para tramos rectos, se instalarán arquetas cada 40 metros como máximo. Estas arquetas deberán quedar debidamente selladas para evitar la entrada de agua y roedores.

6.6.2 Canalizaciones AC

Las canalizaciones en corriente alterna se diferenciarán entre las de baja y alta tensión.

En las de alta tensión, los conductores irán directamente enterrados a una profundidad de 0,8 m. La zanja que alberga los conductores tendrá la anchura variable en función del número de ternas tendidas en la misma. Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena de río lavada, de espesor mínimo 5 cm y limpia de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja deben ser compactos y no deben desprender piedras. Por encima de los conductores se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor que podrá ser de arena o material equivalente.

Para protección de los cables frente a excavaciones, se dotará a la canalización de protección mecánica que soporte un impacto puntual de una energía de 20 J, y que cubra la proyección en planta de los tubos. De la misma manera, se extenderá una cinta señalizadora de presencia de cable eléctrico.

Los conductores en baja tensión, en nuestro caso se encuentran ubicados en la propia power station, entre el inversor y el transformador. Por tanto, vendrán integradas en el suministro de este equipo compacto. Deberán cumplir con lo especificado en el reglamento de baja tensión, más concretamente en la ITC-BT-21.

En las canalizaciones enterradas bajo tubo, en aquellos puntos en los que se produzcan cambios de dirección, para facilitar la manipulación de los conductores, se dispondrán arquetas con tapa. De igual manera, para tramos rectos, se instalarán arquetas cada 40 metros como máximo. Estas arquetas deberán quedar debidamente selladas para evitar la entrada de agua y roedores.

6.7 Esquema de conexión

En la parte de baja tensión, tanto de continua como de alterna, la configuración del generador adoptará una configuración flotante, es decir, los polos positivo y negativo estarán aislados de tierra. Esta medida garantiza protección en caso de un primer defecto. Esta situación garantiza la misma protección que una protección diferencial prescrita en el RD1699/2011 pero con la ventaja de no necesitar de aparellaje alguno puesto que la propia configuración lleva intrínseca dicha protección.

En esta configuración se exige que la resistencia de aislamiento del generador sea suficientemente alta para limitar una corriente de derivación a un máximo de 100 mA, hecho que es comprobado con creces puesto que la resistencia de aislamiento de un generador de este tipo está en el orden de los Mega Ohmios.

Aun así, el sistema, concretamente en el inversor, integra un dispositivo de vigilancia permanente de aislamiento, que monitoriza el valor de la resistencia de aislamiento y da el aviso cuando se produce algún defecto en la instalación, de tal manera que este defecto puede ser reparado por el personal de mantenimiento con anterioridad a que se produzca un segundo defecto.

En el lado de alterna, como el inversor no dispone de transformador de aislamiento galvánico, como hemos dicho, la configuración sigue siendo flotante, es decir, con una configuración de puesta a tierra tipo IT.

6.8 Protecciones

La instalación dispondrá de las protecciones y cuadros de conexiones necesarios y adecuados para garantizar la seguridad de las personas y evitar daños en los equipos.

6.8.1 Instalación DC

Contactos directos

La protección frente a contactos directos se basa en la ITC-BT-24 del reglamento de baja tensión, y se tomarán las siguientes medidas para su implementación:

- Aislamiento de partes activas. Todos los elementos de la instalación tendrán doble aislamiento o clase II. Los polos positivos y negativos discurrirán separados y protegidos según la normativa vigente, siendo el adecuado para instalación intemperie.
- Barreras, envolventes y obstáculos. Las cajas de conexión tendrán protección superior a IPX4. Los inversores irán ubicados en las power station, evitándose contacto fortuito con partes activas de los mismos.
- Protección por fuera de alcance o alejamiento. La planta fotovoltaica dispondrá de un cerramiento perimetral mediante vallado impidiendo contactos fortuitos con partes activas de la instalación.

Contactos indirectos

Conforme al reglamento de baja tensión, el uso de equipos con aislamiento clase II sería suficiente para garantizar la protección frente a contactos indirectos. Aun así, los inversores incorporan un dispositivo de vigilancia permanente de aislamiento que monitoriza la instalación detectando cualquier defecto a tierra y avisando del mismo para su pronta reparación por los operadores de la planta.

6.8.2 Instalación AC

Contactos directos

- Aislamiento de partes activas. Todos los elementos de la instalación tendrán doble aislamiento o clase II. Los polos positivos y negativos discurrirán separados y protegidos según la normativa vigente, siendo el adecuado para instalación intemperie.
- Esta parte de la instalación se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la power station, lo cual asegura la inaccesibilidad a partes activas de la instalación.

Contactos indirectos

Análogo a la parte en DC

6.8.3 Protecciones del inversor

Los inversores no poseen transformador de separación galvánica, dado que este hecho queda asegurado en los transformadores de la power station.

El inversor dispone de protecciones frente a sobretensiones y sobreintensidades, y además protección contra polarización inversa, sobretensiones transitorias, cortocircuitos, anti-isla, fallo de aislamiento y sobrecargas a la salida.

Además, los inversores cumplirán con lo dispuesto en la normativa sobre armónicos y compatibilidad electromagnética.

6.9 Puesta a tierra

Se pondrán a tierra todas las masas metálicas no activas de la instalación fotovoltaica, en concreto se pondrán a tierra: los marcos de los módulos y las estructuras de seguimiento, las cajas de conexión, las power station, el vallado perimetral.

La red de tierras se constituye por un hilo de cobre desnudo, de sección adecuada, que discurrirá conforme el trazado de las zanjas de corriente continua, al cual conectarán las estructuras metálicas de los seguidores, así como todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.

En cada power station se instalará un anillo de tierras perimetral

El vigilante permanente de aislamiento se conectará a la red de tierras para posibilitar la detección de un fallo de aislamiento.

6.10 Cruzamientos

Se producen cruzamientos con carreteras existentes. En este caso, se procederá a realizar el cruzamiento mediante perforaciones dirigidas tipo "topo" que evitan la apertura de una zanja superficial y el corte de la misma.

6.11 Obra civil

6.11.1 Estructuras

Los postes de anclaje al terreno de las estructuras de seguimiento irán directamente hincadas al terreno, para lo cual se utilizará una hincadora hidráulica, por lo que la afección al terreno será mínima.

En función del estudio geotécnico final, se definirá con exactitud la conveniencia de dicho anclaje al terreno y sus características concretas.



Las estructuras de los seguidores, tal y como se ha comentado irán separadas para minimizar las pérdidas por sombras, en concreto se separarán una distancia de 12 metros entre ejes de las mismas.

6.11.2 Zanjas para canalizaciones

El cableado a la salida de cada estructura irá en canalización subterránea hasta la conexión a su caja de conexión “Combiner box” asociada.

Desde cada caja de conexión, los conductores volverán a ir en canalización subterránea hasta su entrada en el inversor, que estará ubicado en la denominada “Power Station” que contiene el inversor y el centro de transformación.

Desde estos Power Station, y desde las celdas de línea asociadas al centro de transformación, los circuitos en media tensión partirán hasta su llegada a la subestación transformadora. Estas canalizaciones también irán en subterráneo.

Todas estas canalizaciones serán tal y como han sido definidas en el apartado de “canalizaciones”. Para tal efecto, en función del tipo de canalización a efectuar, será necesaria la excavación del terreno en función de la geometría de la canalización.

6.11.3 Viales interiores

Se dispondrán viales interiores que faciliten las labores de operación y mantenimiento de la instalación. Dichos viales discurrirán entre los propios seguidores fotovoltaicos puesto que la distancia entre ellos permite el paso de cualquier vehículo.

Dichos viales estarán compuestos por una sub-base de zahorra natural o material seleccionado de la zona de 20 cm debidamente compactado, y una capa de rodadura de 8 cm, también de zahorra.

Estos viales tendrán una anchura de 3,5 metros.

6.11.4 Vallado perimetral

Se dispondrá un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa, acodados en sus extremos para colocar las hileras de alambre.

Para el acceso a la instalación, se colocarán cancelas de anchura apropiada.

6.11.5 Movimientos de tierras

Es posible que sea necesario en algunas zonas concretas realizar diversos movimientos de tierras para adaptar el terreno en zonas de mayor pendiente que las permitidas por los seguidores o demás elementos de la instalación.

Dichas zonas se determinarán en el proyecto constructivo.

Este movimiento de tierras llevará asociado una red de drenaje para conducir las aguas pluviales y garantizar la óptima evacuación de las mismas.

6.11.6 Sistema de drenaje

El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones, en caso de tener que llevarlas a cabo.

Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas.

En caso de ser necesario, se llevará a cabo un estudio hidráulico que evite en la medida de lo posible, la entrada descontrolada de aguas provenientes de escorrentías de los terrenos adyacentes.

6.12 Sistema de control y monitorización

Todos los dispositivos como las cajas de conexión, sensores de radiación, inversores, etc... estarán conectados con las unidades de monitorización (SCU). Estas unidades adquieren los datos de comportamiento de cada uno de los equipos y los transmiten al sistema SCADA principal.

La comunicación principal entre las diferentes power station se realizará mediante fibra óptica, que discurrirá por las zanjas preparadas para las conducciones en media tensión.

6.13 Edificio de control

Se prevé la instalación de un edificio de control y almacenamiento. Las dimensiones aproximadas serán de 10x5 metros cuadrados, quedando dividida en zona de trabajo y zona de almacenamiento.

Se dotará al edificio de suministro eléctrico, de sistema de climatización y aseos.

6.14 Sistema de seguridad

Se prevé la instalación de un sistema de seguridad con sistema de detección de intrusión a lo largo del perímetro de la instalación.



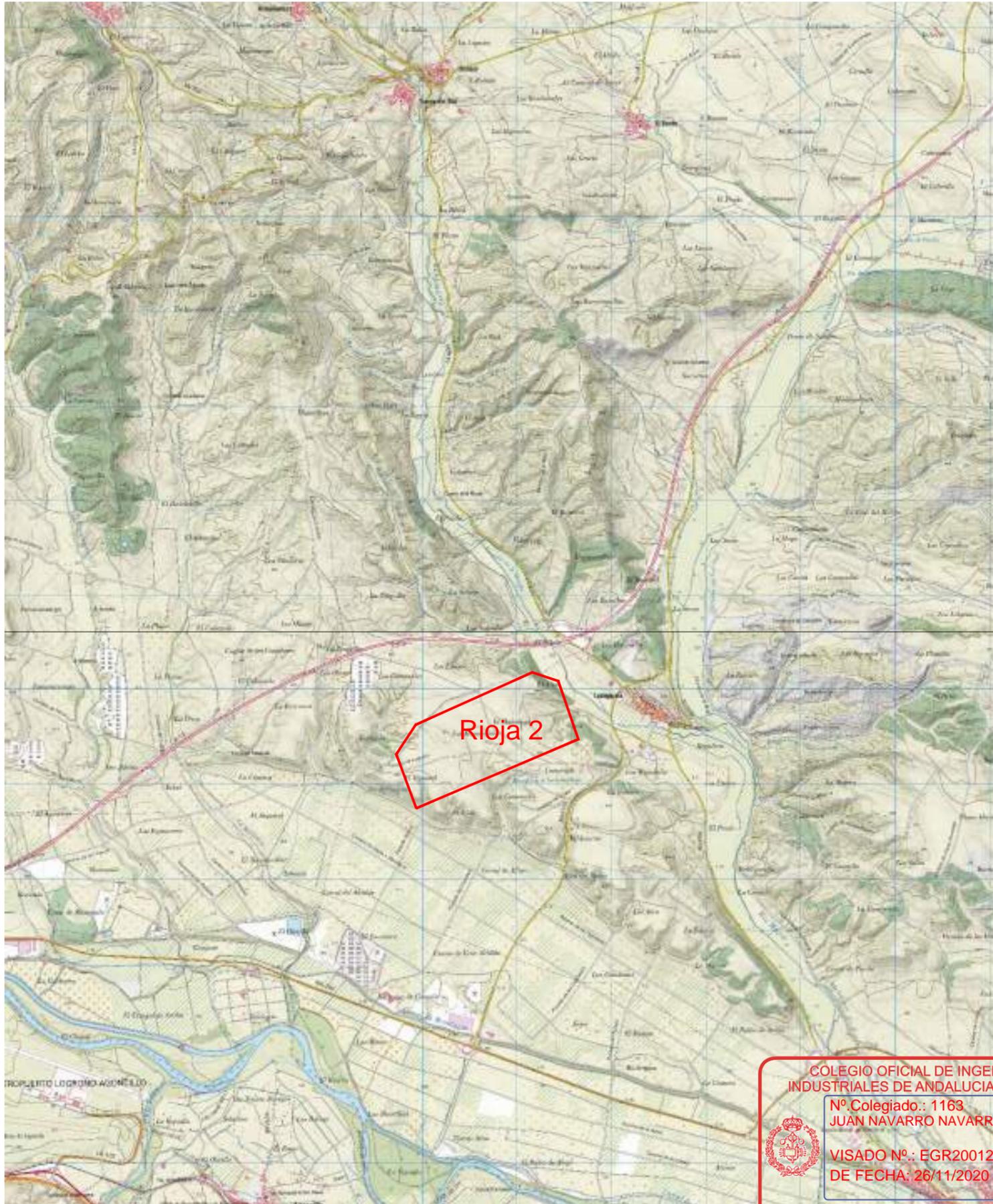
7 Planificación y conclusiones

Se prevé la entrada en explotación de esta planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación para el segundo semestre de 2023.

Los datos expuestos en la presente memoria, entendemos serán suficientes para definir la instalación y poder solicitar la autorización administrativa previa, tal y como establecen el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

El ingeniero Industrial
Colegiado 1163. COIIAOR
Juan Navarro Navarro





PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2 TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº Colegiado.: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO

VISADO Nº.: EGR2001299
DE FECHA: 26/11/2020

VISADO

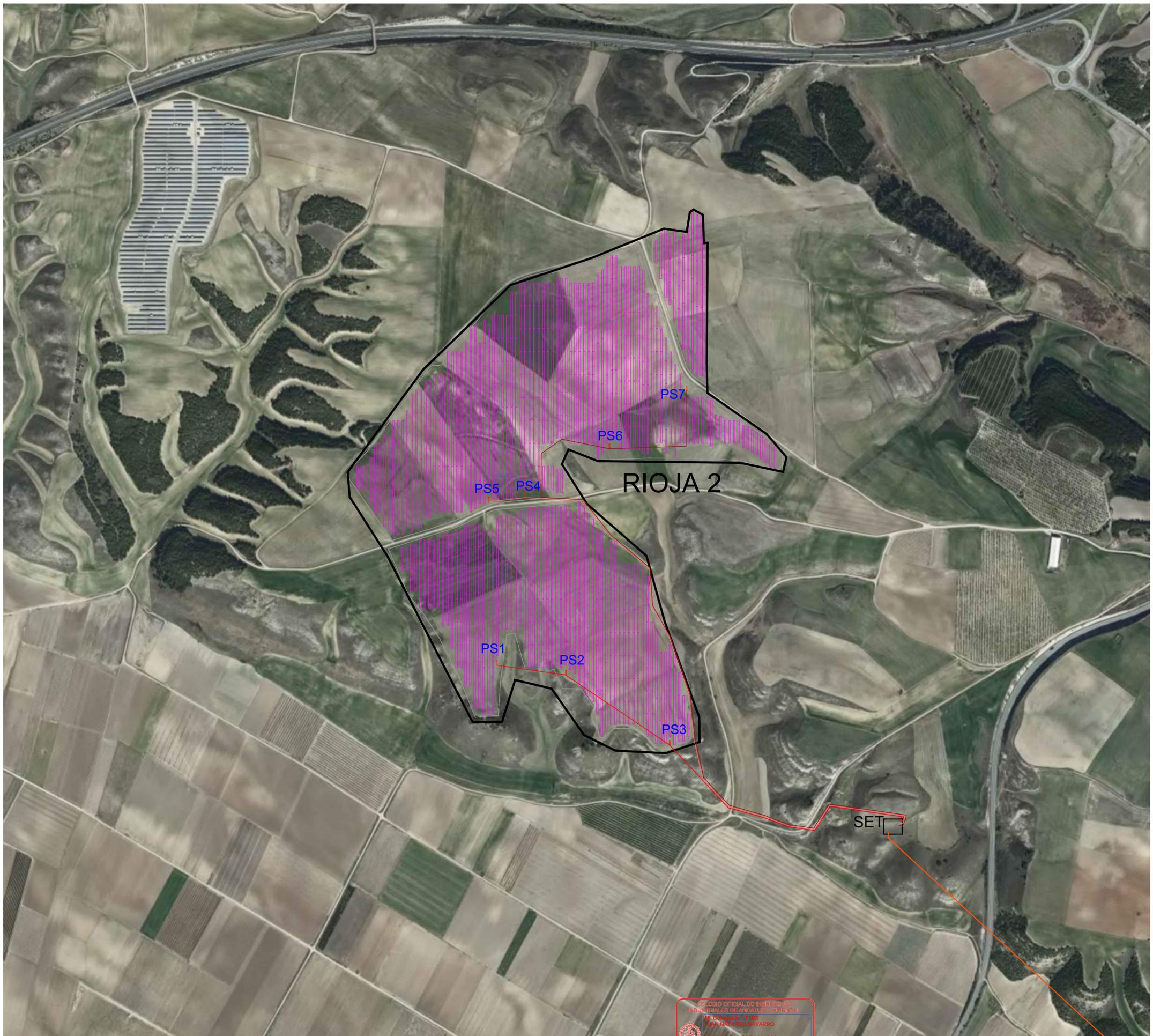
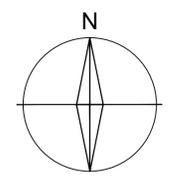
PROMOTOR	DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Vº. Bº.			



LNK Energía

Plaza del Campillo 2
Edificio Macià plt.7ª, oficina i
18009 GRANADA
Teléfono 958940476
e-mail: jnavarro@lnkenergia.com

ESCALA	SITUACIÓN	PLANO Nº	REV.
1/50.000		1	



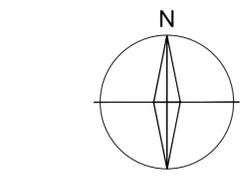
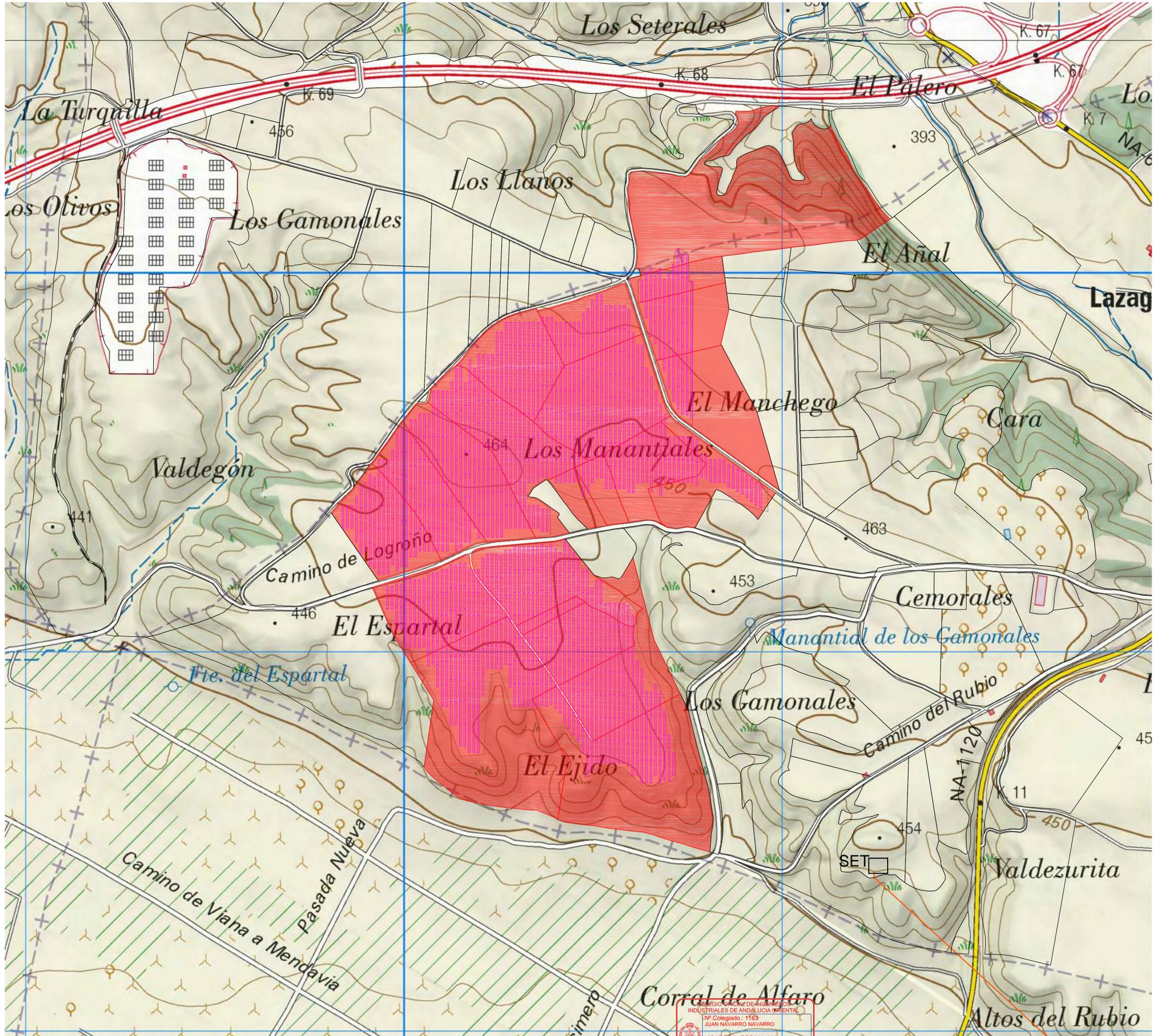
LEYENDA

	POLIGONAL DEL PROYECTO
	SEGUIDOR FOTOVOLTAICO
	RED DE MEDIA TENSION
	POWER STATION SG6250-HV-MV

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
 TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

PROMOTOR				 LNK Energía <small>Plaza del Campito 2 Edificio Maciá nº7, oficina 1 18009 GRANADA Teléfono 95940476 e-mail: javarro@lnkenergia.com</small>
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL				
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	PLANO Nº 5 REV.
Vº. Bº.				
ESCALA	INSTALACIONES. RED DE MEDIA TENSION SOBRE ORTOIMAGEN			
1/5.000				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL
 DE NAVARRA
 VISADO Nº: EGR2001299
 DE FECHA: 26/11/2020
VISADO



PARCELARIO RIOJA 2		
TORRES DEL RÍO		
Polígono	Parcela	Referencia catastral
5	246	31.000.000.000.1375720PT
LAZAGURRÍA		
Polígono	Parcela	Referencia catastral
1	914	31.000.000.000.1247038MB
1	916	31.000.000.000.1247040XL
1	919	31.000.000.000.1247043WX
1	922	31.000.000.000.1247045RQ
1	923	31.000.000.000.1247046TW
1	924	31.000.000.000.1247047YE
1	925	31.000.000.000.1247048UR
1	926	31.000.000.000.1247049IT
1	929	31.000.000.000.1247051UR
1	930	31.000.000.000.1247052IT
1	931	31.000.000.000.1247053OY
1	932	31.000.000.000.1247054PU
1	936	31.000.000.000.1247056SO
1	938	31.000.000.000.1247058FA
1	939	31.000.000.000.1247059GS
1	1029	31.000.000.000.1247076EM
1	1030	31.000.000.000.1247077RQ
1	1033	31.000.000.000.1247080RQ
1	1034	31.000.000.000.1247081TW
1	1035	31.000.000.000.1247082YE
1	1036	31.000.000.000.1247083UR

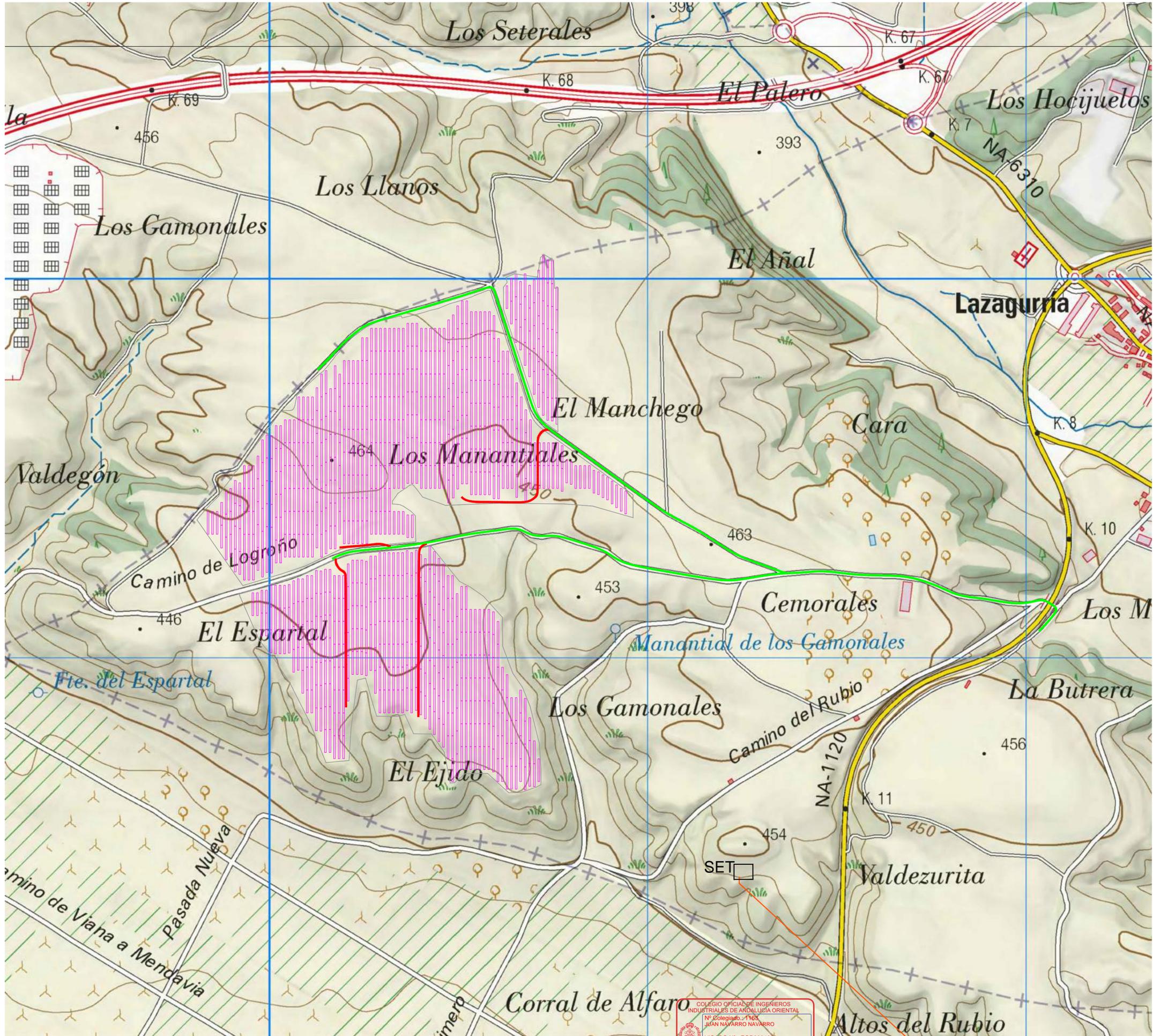
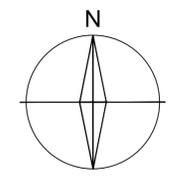
LEYENDA

	SEGUIDOR FOTOVOLTAICO
--	-----------------------

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

PROMOTOR					LNK Energía Plaza del Campito 2 Edificio Maciá s/n 7ª planta 18009 GRANADA Teléfono 958940476 e-mail: jnavarro@lnkenergia.com
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL					
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
V: B:					
ESCALA	PARCELARIO			PLANO Nº	REV.
1/5.000				6	

REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS
 INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
 Nº Colegiado: 1163
 JUAN NAVARRO NAVARRO
 VISADO Nº: EGR2001299
 DE FECHA: 26/11/2020
VISADO



LEYENDA

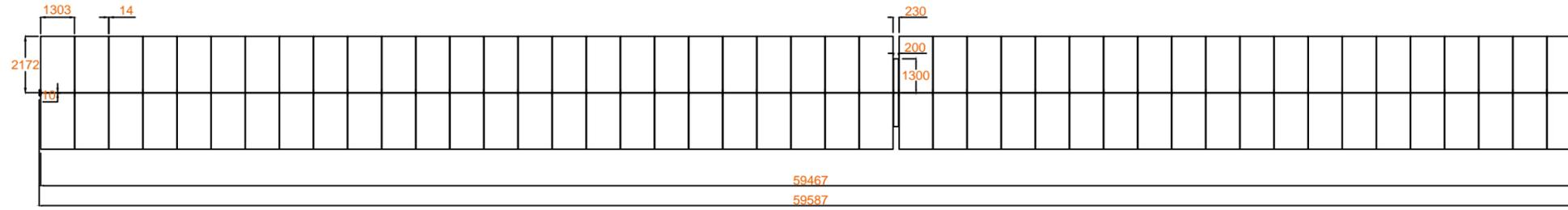
	SEGUIDOR FOTOVOLTAICO
	VIALES DE ACCESO
	VIALES NUEVOS

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurria (Navarra)

PROMOTOR					LNK Energía Plaza del Campito 2 Edificio Maciá s/n 7ª planta 18009 GRANADA Teléfono 958940476 e-mail: navarra@lnkenergia.com
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL					
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
V: B:					
ESCALA	VIALES DE ACCESO E INTERNOS			PLANO Nº	REV.
1/5.000				7	

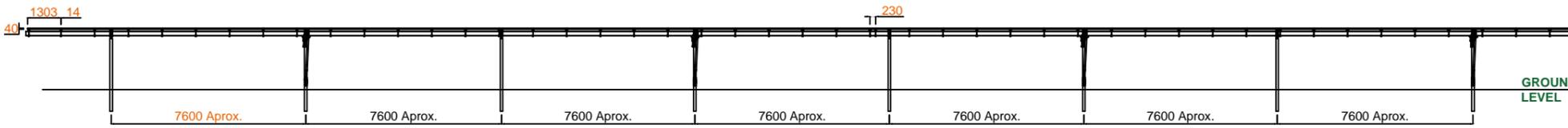
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Nº Colegiado: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO
VISADO Nº.: EGR2001299
DE FECHA: 26/11/2020
VISADO

TOP VIEW



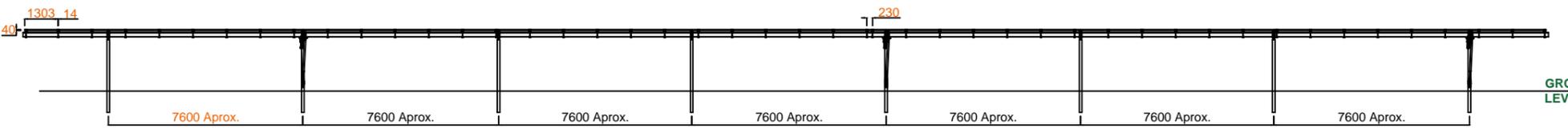
FRONT VIEW

SP160 LIZA OUTER 1º COLUMN TRACKERS



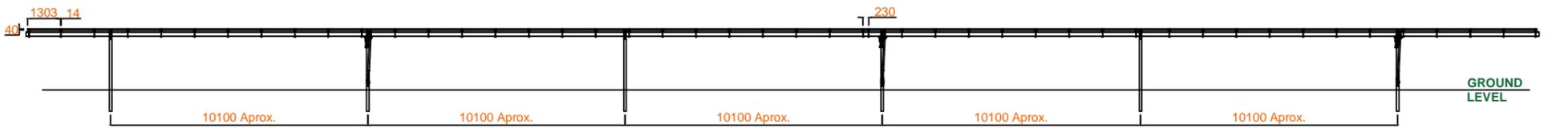
FRONT VIEW

SP160 LIZA OUTER 2º COLUMN TRACKERS



FRONT VIEW

SP160 LIZA HYBRID AND INNER TRACKERS



NOTAS

TRACKER NCLAVE SP160 LIZA

CONFIGURACION

- 2Vx45
- TILT: 55°
- TOTAL MODULES: 90
- DRIVE UNIT: LINEAL

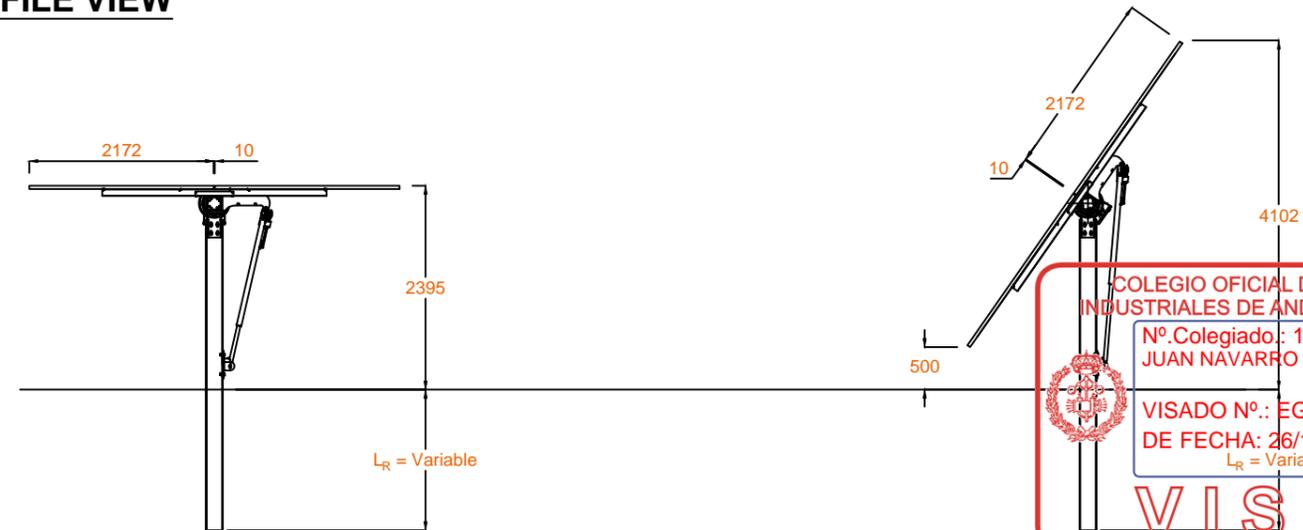
MODULO

- MODELO: TSM-DE20
- DIMENSIONES: 2172 x 1303 x 35 mm
- PESO: 30,9 Kg

CRITERIOS DE DISEÑO DE OBRA CIVIL

- MAXIMA PENDIENTE PARA LA INSTALACIÓN
- N-S: 15%
 - E-W: 5%

PROFILE VIEW



PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

PROMOTOR

DIBUJADO

Vº. Bº.

ESCALA

S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL

Nº. Colegiado: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO

VISADO Nº.: EGR2001299
DE FECHA: 26/11/2020
L_r = Variable

VISADO

FECHA	NOMBRE	FIRMA



LNK Energía

Plaza del Campillo 2
Edificio Maciá plt.7º, oficina i
18009 GRANADA
Teléfono 958940476
e-mail: jnavarro@lnkenergia.com

EQUIPOS. SEGUIDOR

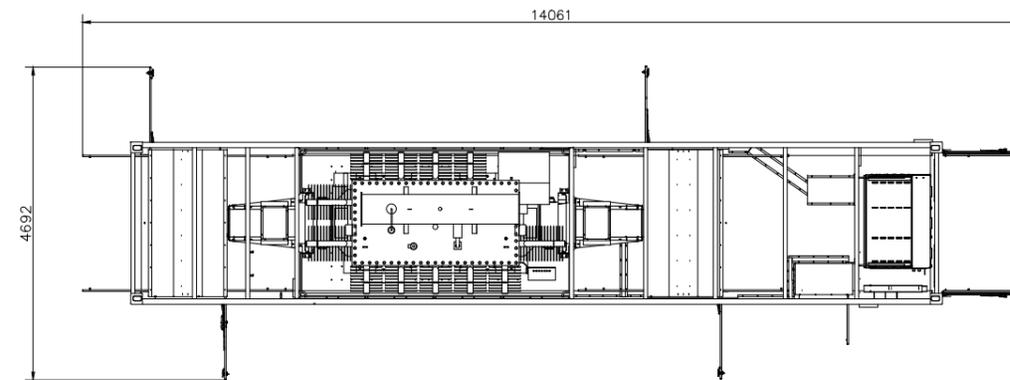
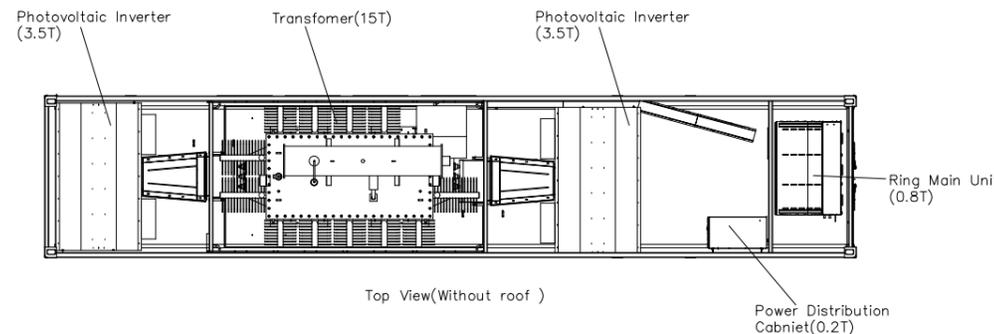
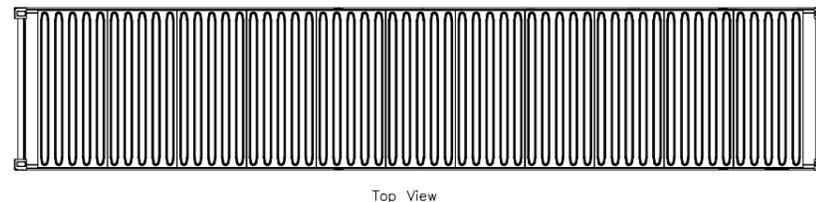
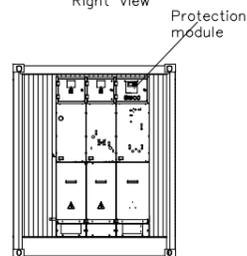
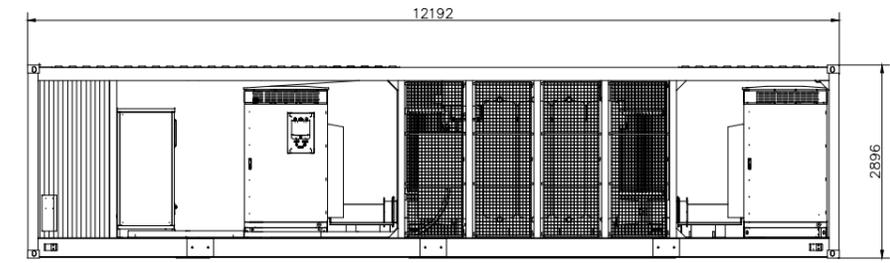
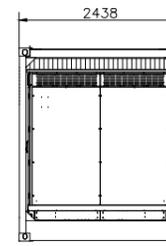
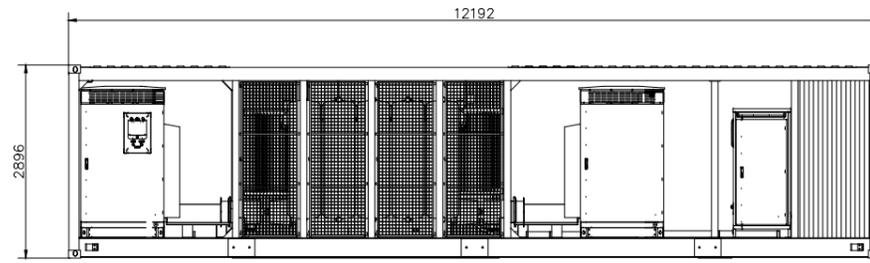
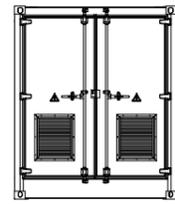
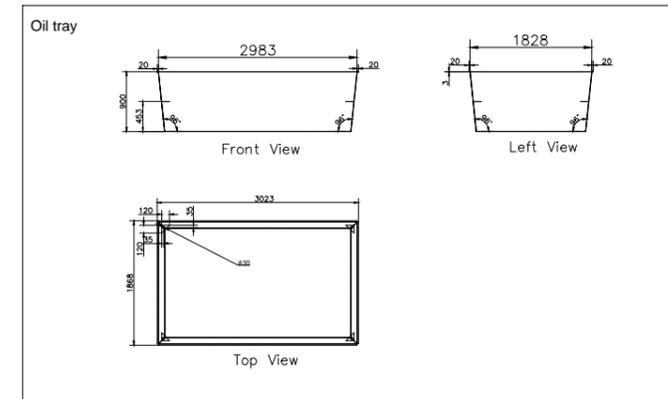
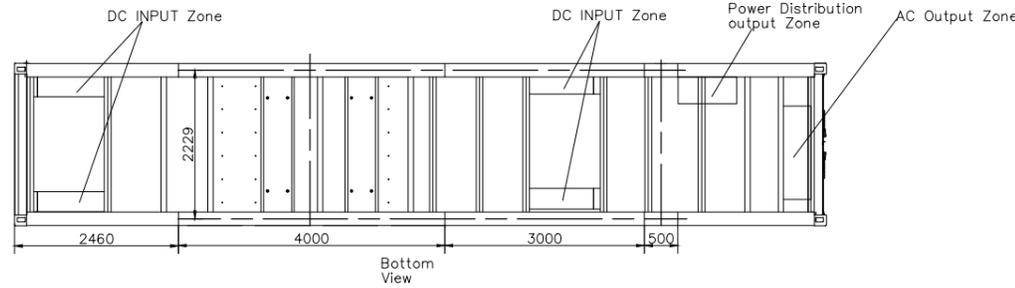
PLANO Nº

8

REV.

POWER STATION
DISEÑO Y DIMENSIONES

MODELO:
SUNGROW SG6250HV-MV



Max. open door size

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

PROMOTOR
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL



LNK Energía

Plaza del Campillo 2
Edificio Macià plt.7ª, oficina i
18009 GRANADA
Teléfono 958940476
e-mail: jnavarro@lnkenergia.com

FECHA	NOMBRE	FIRMA

DIBUJADO

Vº. Bº.

ESCALA

ACOTADO

EQUIPOS. POWER STATION

PLANO Nº

9

REV.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA ORIENTAL

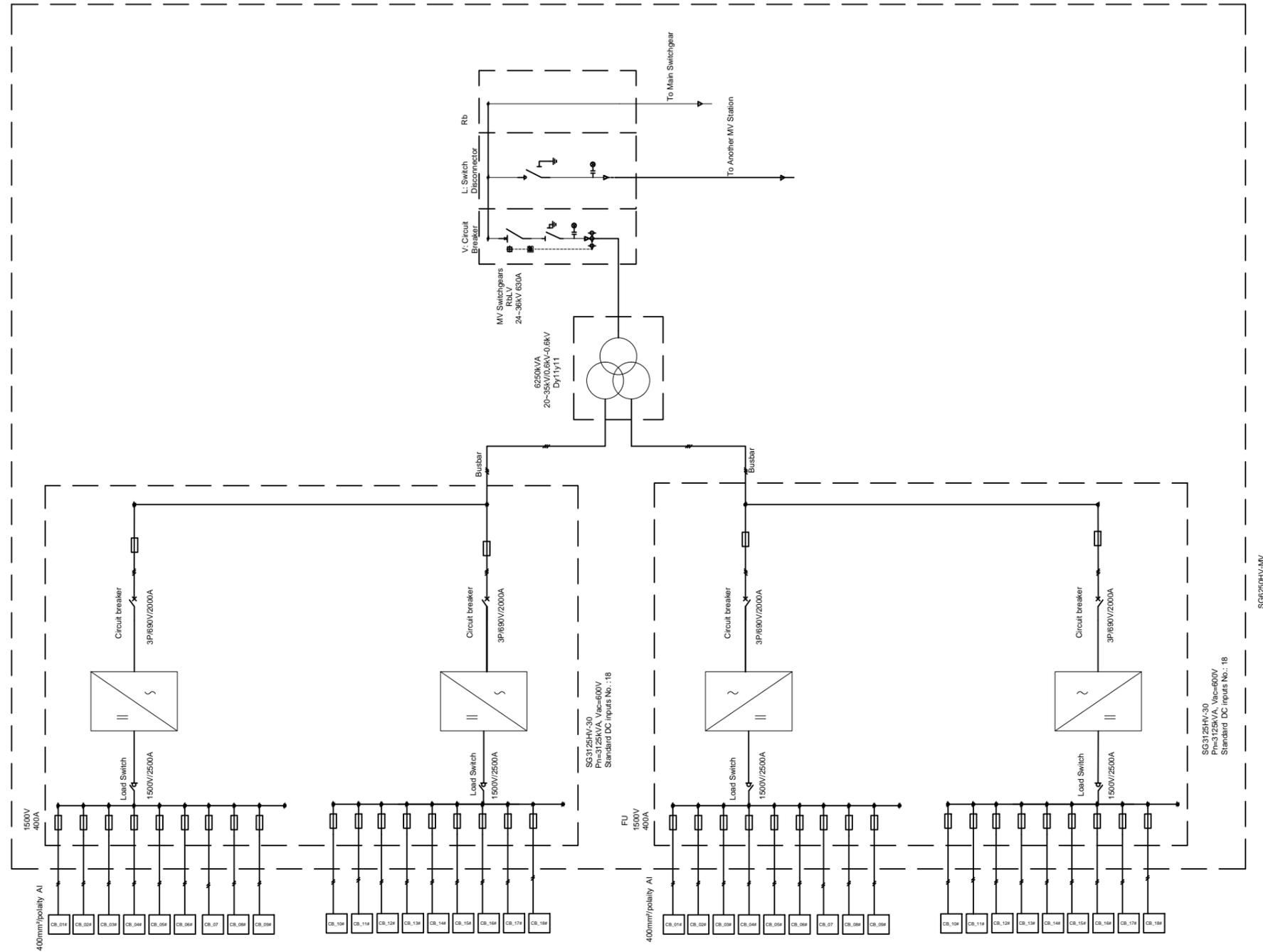
Nº. Colegiado.: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO

VISADO Nº.: EGR2001299
DE FECHA: 26/11/2020

VISADO

**POWER STATION
UNIFILAR**

**MODELO:
SUNGROW SG6250HV-MV**



**PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)**

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL**

Nº. Colegiado.: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO

VISADO Nº.: EGR2001299
DE FECHA: 26/11/2020

VISADO

PROMOTOR			
DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL			
FECHA	NOMBRE	FIRMA	
DIBUJADO			
Vº. Bº.			
ESCALA			
S/E			



LNK Energía

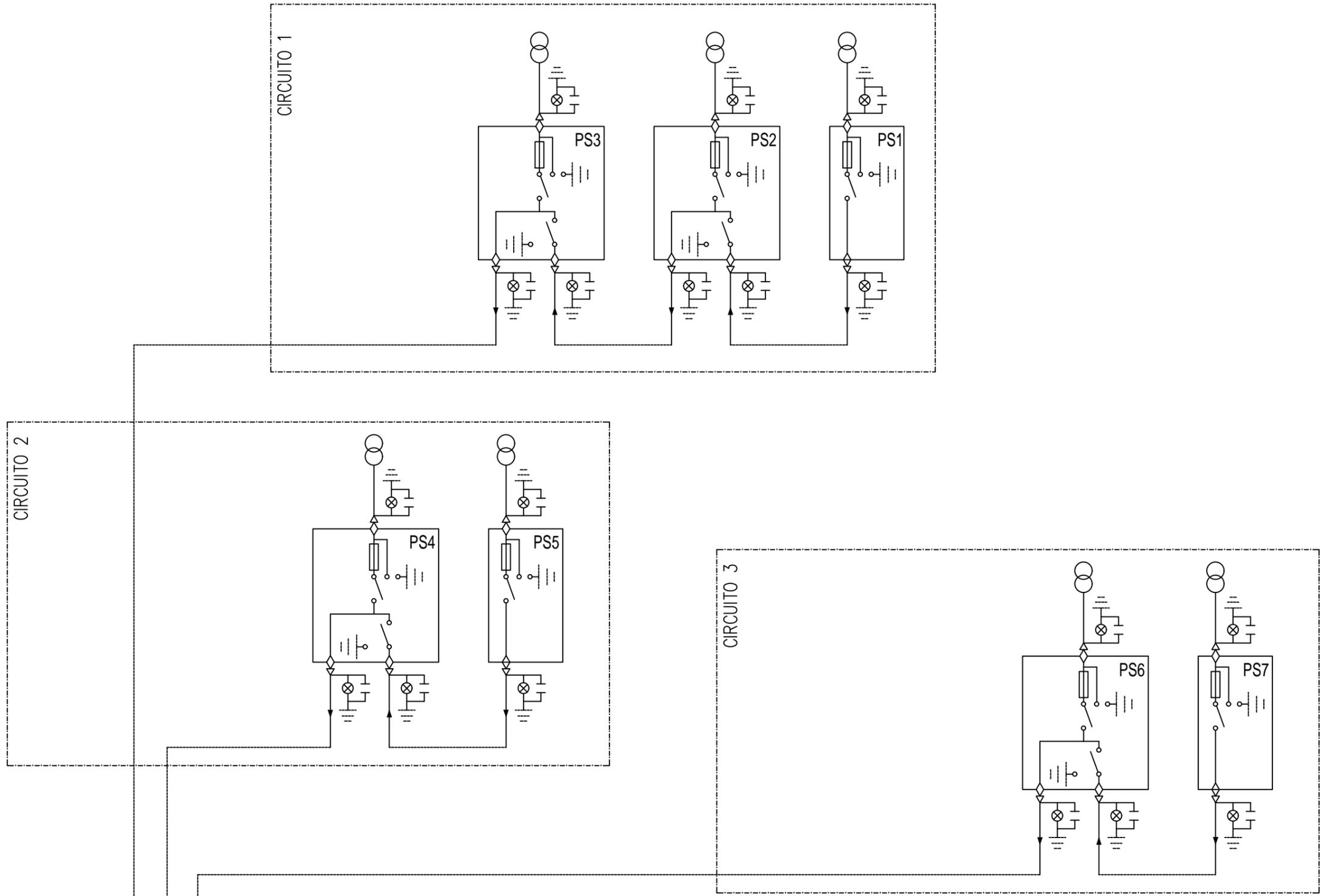
Plaza del Campillo 2
Edificio Macià plt. 7º, oficina i
18009 GRANADA
Teléfono 958940476
e-mail: jnavarro@lnkenergia.com

UNIFILAR POWER STATION

PLANO Nº
10

REV.





PS: POWER STATION, EN LA CUAL SE ALOJA EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA RIOJA 2
TT.MM. de Torres del Río y Lazagurría (Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
 DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL
 Nº. Colegiado.: 1163
JUAN NAVARRO NAVARRO
 VISADO Nº.: EGR2001299
 DE FECHA: 26/11/2020
VISADO

PROMOTOR	DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN SL		
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Vº. Bº.			
ESCALA			
S/E			



LNK Energía
 Plaza del Campillo 2
 Edificio Macià plt. 7ª, oficina i
 18009 GRANADA
 Teléfono 958940476
 e-mail: jnavarro@lnkenergia.com

UNIFILAR PLANTA SOLAR

PLANO Nº
11

REV.



PRESUPUESTO

El presupuesto estimado de esta planta fotovoltaica asciende a 20.610.000 €

item	Concepto	ud	importe (€)
1	Suministro de módulos fotovoltaicos modelo Vertex TSM-DE-20, de Trina Solar. Potencia máxima de 600w, 120 células monocristalinas, tensión máxima del sistema 1.500v y dimensiones 2172x1303x35 mm	83160	9.480.240
2	Estructuras de seguimiento a un eje horizontal, modelo SP160 LIZA, del fabricante Nclave. Configuración en 2V, tilt 55°, con actuador lineal	924	3.492.720
3	DC Combiner box PVS-24MH, 1500v, 24 inputs, conectores MC4/PG, interruptor de corte en carga, monitorización de la corriente para cada entrada, Protección de sobretensiones, protección de sobreintensidades, comunicaciones RS485	116	87.000
4	SG6250HV-MV Power Stations en contenedor de 40 pies. Contiene dos inversores SG3125HV-30, sistema de refrigeración integrado, transformador BT/MT de 6250KVA, celdas RMU de media tensión, de protección de transformación y de entrada/salida en función de la configuración, bloque de monitorización, y alimentación auxiliar en BT	7	1.540.000
5	Instalación eléctrica en Baja Tensión consistente en cableado para DC, tanto intemperie como para canalización subterránea, sistema de puesta a tierra, conexionado de módulos y CB hasta su llegada a los inversores.	1	2.189.994
6	Instalación eléctrica en Media tensión, consistente en circuitos trifásicos con cable aislado 18/30 kV, en canalización enterrada, desde las power stations hasta su entrada en la subestación de transformación. Configuración conforme a esquema unifilar.	1	1.751.995
7	Obra civil. Acondicionamiento del terreno, excavaciones para ubicación equipos, zanjas para canalizaciones, vallado perimetral	1	1.463.732
8	Instalación de equipos. Instalación de módulos, seguidores, CB, power stations	1	437.999
9	Instalación de sistema de monitorización, SCADA,PPC	1	166.320
			20.610.000



El ingeniero Industrial
Colegiado 1163. COIIAOR
Juan Navarro Navarro



ANEXOS

SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE ACCESO A REE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS

MÓDULOS

SEGUIDORES

POWER STATIONS

(INVERSORES + CENTRO DE TRANSFORMACIÓN)

SOLICITUD DE ACCESO A LA RED DE TRANSPORTE

Dirección de Desarrollo del Sistema
Red Eléctrica de España S.A.U.



Alberto García Agraz
GLOBAL SOLAR ENERGY ONCE SL
B-88192752
C/ Naranjo, 6, 42190 Golmayo (Soria)
Tlfno: 659630651
Email de contacto: agarcia@solarig.com

Asunto: Solicitud de **ACTUALIZACIÓN DE ACCESO** a la red de transporte para la conexión de las instalaciones de generación indicadas, en la subestación **SANTA ENGRACIA 400kV**

En nombre de la sociedad **GLOBAL SOLAR ENERGY ONCE SL**, cuyos datos se indican en el encabezamiento, y que actúa como **Interlocutor Único de Nudo** en la subestación existente **SANTA ENGRACIA 400kV** para la posición existente, por la presente se solicita **actualización de acceso** para las instalaciones de generación según motivación y detalle que se expresa en la presente comunicación, no habiendo tenido constancia de ninguna otra instalación anterior que actualmente pudiera ser objeto de mi coordinación como IUN y cuya solicitud no les hayamos dirigido previamente.

Nombre de Instalación	Tecnología	Potencia [MW]		Municipio/s	Provincia	Nombre del titular	Código de proceso	Situación de Gestión (*)
		Instalada	Nominal					
Instalación 1								
Instalación 2								
Instalación 3								

(*) Se consigna estado de tramitación según proceda: En servicio/CTA/Acceso y Conexión/Acceso/Solicitud Previa/Solicitud Presente

Tabla 1. Instalaciones que disponen de tramitación previa en el nudo de la red de transporte (en caso de que existan) y nuevas instalaciones adicionales para las que se solicita acceso por la presente.

[Si procede] Adicionalmente a lo anterior, por la presente se solicita **actualización de acceso** a la red de transporte en dicha subestación y posición como consecuencia de las motivaciones que se indican a continuación sobre las instalaciones de la Tabla 1:

- Desistimiento del permiso o solicitud de acceso de las instalaciones incluidas en la Tabla 2
- Modificación de la Pinst de instalaciones según nuevos valores de la Tabla 3
- Modificación de la Pnom de instalaciones según nuevos valores de la Tabla 3
- Cambio de titularidad de instalaciones incluidas en la Tabla 3
- Cambios de municipios o ubicación en general para instalaciones de la Tabla 3 cuyo detalle se aporta
- Modificación de la solución de conexión prevista a la red de transporte
- Otros cambios no indicados anteriormente incluidos en la documentación aportada (Indicar a conti

Descripción de otros cambios indicados en el último punto

Documento VISADO electrónicamente con número: EGR2001299. Validación online código de verificación: uny0rubbd4092020261122442

SOLICITUD DE ACCESO A LA RED DE TRANSPORTE



Nombre de Instalación	Tecnología	Potencia [MW]		Municipio/s	Provincia	Nombre del titular	Código de proceso
		Instalada	Nominal				
Instalación 1							
Instalación 2							
Instalación 3							

Tabla 2. Instalaciones incluidas en la Tabla 1 con permisos previos de acceso y/o conexión para las que se comunica desistimiento por la presente.

Nombre de Instalación	Tecnología	Potencia [MW]		Municipio/s	Provincia	Nombre del titular	Código de proceso	Modificaciones
		Instalada	Nominal					
Rioja 1	Fotovoltaica	49.9	45	Angoncillo	Rioja			Datos Previos
Rioja 1	Fotovoltaica	49.9	45	Lazagurría y Torres del Rio	Navarra			Datos Nuevos
Rioja 2	Fotovoltaica	49.9	45	Angoncillo	Rioja	DESARROLLO EMPRESARIAL TRAXMAN, S.L	RCR_2007_20	Datos Previos
Rioja 2	Fotovoltaica	49.9	45	Lazagurría y Torres del Rio	Navarra			Datos Nuevos
Rioja 3	Fotovoltaica	49.9	45	Agoncillo	Rioja			Datos Previos
Rioja 3	Fotovoltaica	49.9	45	Lazagurría	Navarra			Datos Nuevos

Tabla 3 Instalaciones de la Tabla 1 que cuentan con permisos previos de acceso/acceso y conexión, para las que se solicita actualización de acceso por modificación de características por la presente.

	Nombre Instalación	Ubicación ttmm	Coordenadas UTM Centro geométrico instalación de generación			Distancia [km] entre Ubicación inicial y modificada
			X	Y	Huso	
Datos Previos	Rioja 1	Agoncillo	562898	4696732	30	9,36
Datos Nuevos	Rioja 1	Lazagurría, Torres del Rio	559992	4705630	30	
Datos Previos	Rioja 2	Agoncillo	563703	4696075	30	8,95
Datos Nuevos	Rioja 2	Lazagurría, Torres del Rio	560667	4704497	30	
Datos Previos	Rioja 3	Agoncillo	564209	4696835	30	7,30
Datos Nuevos	Rioja 3	Lazagurría	561542	4703630	30	

Tabla 4 Detalle complementario de instalaciones de la Tabla 3 con cambio de ttmm o ubicación en general, para las que el solicitante declara y asegura cumplir con las condiciones de la DA14ª y Anexo II del RD1955/2000 (según RDL23/2020)

En cumplimiento de lo establecido en la normativa vigente, se aporta a través de la plataforma electrónica MiAccesoREE la presente comunicación firmada junto con la siguiente documentación, cuyos datos son coincidentes con los aquí expuestos:

- Acreditación de presentación ante el órgano competente de la autorización administrativa del resguardo de depósito en Caja General de Depósitos de las garantías requeridas en el artículo 59 bis del Real Decreto 1955/2000 para las instalaciones y datos identificativos de las Tablas 1 y 3 (para instalaciones nuevas o que modifican características)
- Formulario de datos para instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos (RCR)_T243

SOLICITUD DE ACCESO A LA RED DE TRANSPORTE



- Planos con localización geográfica de las instalaciones previstas, con longitudes/distancias significativas a la subestación de la red de transporte a la que se solicita actualización de acceso.
- Plano georreferenciado incluyendo las instalaciones de generación y conexión previstas con extensiones .shp o .gdb
- Esquema unifilar básico de las instalaciones –no transporte- conectadas a la red de transporte a través de la instalación de enlace hasta punto de conexión en red de transporte (indicando potencias y características de plantas e inst. conexión)

(Adicionalmente, en caso de solicitud de conexión, de actualización de conexión o de acceso y conexión)

- Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte
- Proyecto básico
- Programa de ejecución

Firma electrónica del solicitante y fecha:

GLOBAL SOLAR ENERGY ONCE SL

INFORMACIÓN BÁSICA PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL	
Responsable del tratamiento	Red Eléctrica de España, S.A.U.
Finalidad del tratamiento	Tramitación de solicitudes de registro para la consulta del estado de tramitación y gestión de las solicitudes de acceso y conexión existentes y la realización de nuevas solicitudes de acceso y conexión a la red de transporte, así como de nuevas solicitudes de acceso a la red de distribución con afección significativa sobre la red de transporte.
Legitimación	Los datos son tratados en base al consentimiento manifestado mediante la firma del presente documento.
Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias)	No se cederán datos a terceros, con excepción de publicación en web o transmisión a promotores de coordenadas de contacto a los efectos de tramitación coordinada
Derechos	Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Portabilidad, Supresión, Limitación o, en su caso, Oposición.
Información ampliada	Puede ampliar la información sobre el tratamiento de datos personales en nuestra política de privacidad http://www.ree.es/es/politica-de-privacidad



THE Vertex

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE



605W

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.4%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS

TSM-DE20

POWER RANGE

585-605W



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 605W

- Up to 21.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

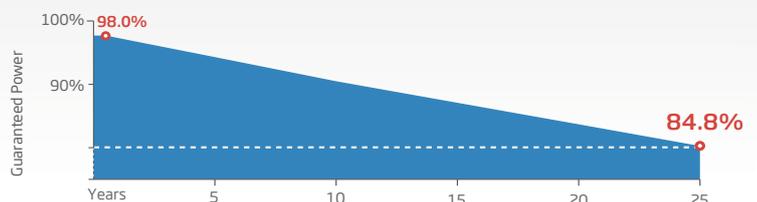
Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

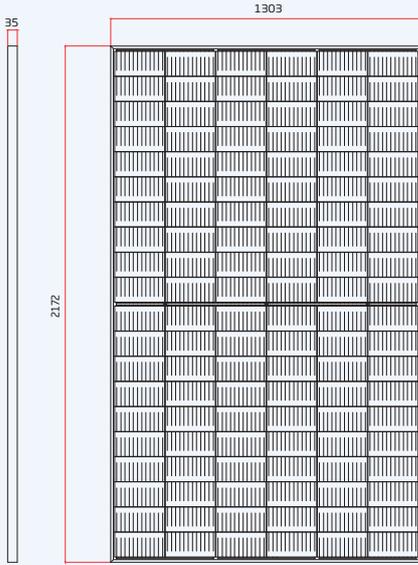
Comprehensive Products and System Certificates

- IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
- ISO 9001: Quality Management System
- ISO 14001: Environmental Management System
- ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
- ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

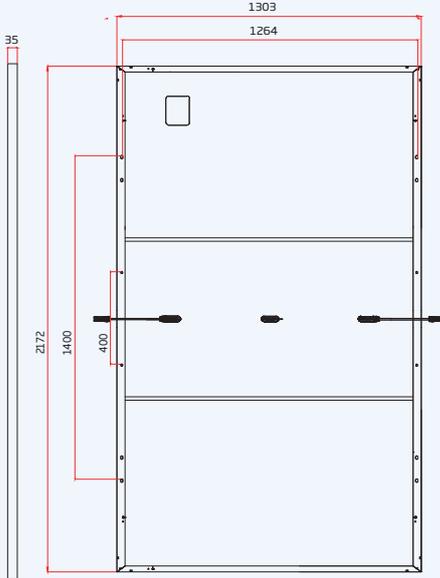


Trina Solar's Vertex Backsheet Performance Warranty

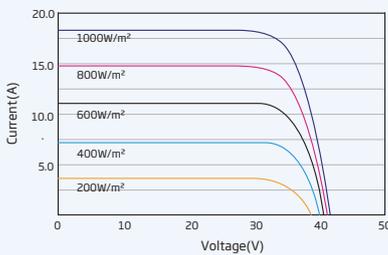
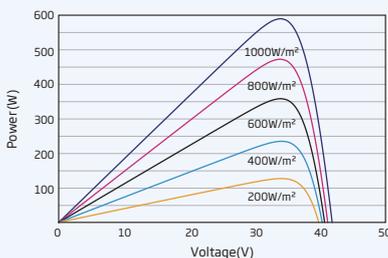


DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)


Front View



Back View

I-V CURVES OF PV MODULE(595W)

P-V CURVES OF PV MODULE(595W)

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	585	590	595	600	34.6
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.31	17.35	17.40	17.44	17.49
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.37	18.42	18.47	18.52	18.57
Module Efficiency η_m (%)	20.7	20.8	21.0	21.2	21.4

 STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
 *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	443	447	451	454	458
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	14.05	14.09	14.13	14.18	14.22
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	38.5	38.7	38.9	39.1	39.3
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.81	14.85	14.88	14.92	14.96

 NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	2172×1303×35 mm (85.51×51.30×1.38 inches)
Weight	30.9 kg (68.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 1400/1400 mm(55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

- 12 year Product Workmanship Warranty
- 25 year Power Warranty
- 2% first year degradation
- 0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per 40' container: 512pieces



SP160 LIZA

TRACKER
SINGLE-Row / Multidrive system



WWW.NCLAVEGROUP.COM

Supports larger modules

SP160 Liza is designed to support larger modules improving the LCOE without compromising aeroelastic stability.

UP TO **210mm**
wafer size



Area efficiency

Increases the MW per s.q.m. by 26%, benefits include reduced maintenance and cleaning times.

26%
more MW per m²



Bifacial Smart Backtracking

The backtracking algorithm continuously analyses ground, weather and light reflection variables to minimize shading losses and maximize power generation.



WIND TUNNEL TESTED BY RWDI

Detailed wind tunnel test methodology to reproduce the most realistic tracker behavior and analyze the aeroelastic effects that impact tracker structures.



Higher N° of modules per tracker

SP160 Liza is designed with two-in-portrait configuration (2P), 4 strings of 1500V per row and 9 piles.

UP TO **120** modules per tracker



Lower N° of piles & weight per MW

Number of piles and the total weight per MW has been optimized resulting in 2% less weight in materials and 16% fewer piles.

16% fewer piles **2%** less weight



OPTIMIZED BEARING DESIGN

- The self-aligning spherical ball bearing solution adapts the tracker to complex terrains.
- Resistant to solar degradation (accelerated life cycle tested).
- No lubrication or maintenance needed.



Please note that all pictures shown are for illustration purposes only and actual products may vary due to product enhancement or change.

SP160 LIZA

GENERAL FEATURES

Solar tracker type	Single row Single-Axis
Tracking range	110° (±55°)
Multidrive system	Slewing drive Linear actuator
Standard configuration	Two modules in portrait (2P) 4 strings per row (1500V string)
Solar module supported	Bifacial and monofacial (framed)
Foundation options	Direct ramming Pre-drilling + ramming Micropile PHC piles
Pile section	W
Modules attachment	Bolts, Rivets and Clips
Piles per MW (500Wp module)	~150 piles/MW ⁽¹⁾
Terrain adaptability	Slewing drive: 15% N-S, Limitless E-W ⁽²⁾ Linear actuator: 15% N-S, Limitless E-W ⁽²⁾
Wind and snow loads resistance	Tailored to site conditions
Rear shading factor	0.8%

STRUCTURE

Material	Steel S275 & S355 (EN 10025) or equivalent
Coating	HDG, Z275 (G90) and ZM310 ⁽³⁾

CONTROLLER

Controller	Electronic board with microprocessor
Ingress Protection Marking	IP65
Tracking algorithm	Astronomical calculations (error <0.0015°) with smart backtracking
Advanced wind control	Smart wind gust alarm
Anemometer	Ultrasonic
Night time stow	Configurable
Communication with the tracker	Wired option: RS485 Wireless option: Zigbee
Operating conditions	Altitude: < 3000m Temperature: -5°C to 50°C ⁽⁴⁾
Sensors	Analogic inclinometer
Communication ring	Ethernet / Fiber optical
Power (motor drive)	DC motor: 0.15kW
Power supply	Grid connection String powered Self-powered with battery

WARRANTY

Structure	10 years
Commercial components	5 years

(1) Depending on layout. (2) For E-W slopes higher than 5% consult with Nclave.
(3) Standard configuration. Other coating under request.
(4) Standard configuration. Different conditions under request.



CERTIFICATIONS

CORE STRENGTHS

CONTACT US



Flexible solutions adapted to our clients' needs

Customized services and the widest portfolio of products across the entire value chain.

Nclave's highly qualified team and state of the art R&D department offer responsive support to our clients' needs.

Quality

Nclave has a worldwide reputation of delivering high quality and reliable solutions. Nclave solutions are designed to provide the best levelized cost of electricity.

In-house production and a worldwide supply chain network

Nclave's production facility and supply chain network offer the highest quality with reduced lead times ensuring the best client support.

WWW.NCLAVEGROUP.COM

SPAIN (HEADQUARTERS):

Avd. Burgos 114, 2º - 28050, Madrid - T. +34 912-771-126 - info@nclavegroup.com

SPAIN (FACTORY):

Pol. Ind. La Peña - Ctra. NA 134-km. 93 31230, Viana (Navarra) - T. +34 948-645-121 - nclave@nclavegroup.com

AUSTRALIA: T. +61 403-994-655 - infoaustralia@nclavegroup.com

FRANCE: T. +33 666-163-618 - infofrance@nclavegroup.com

JAPAN: T. +81 355-448-866 - infojapan@nclavegroup.com

CHILE: T. +56 966-211-256 - infochile@nclavegroup.com

ARGENTINA: T. +54 911-2716-0910 - infoargentina@nclavegroup.com

BRAZIL: T. +55 149-9838-4646 - infobrazil@nclavegroup.com

USA: T. +1 669-240-9545 - infousa@nclavegroup.com

CHINA: T. +34 615-821-062 - infochina@nclavegroup.com

SG6250/6800HV-MV Preliminary



Turnkey Station for 1500 Vdc System
MV Transformer Integrated



HIGH YIELD

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 99%
- Effective cooling, full power operation at 50 °C (SG6250HV-MV)
Effective cooling, full power operation at 45 °C (SG6800HV-MV)

SMART O&M

- Integrated zone monitoring and MV parameters monitoring function for online analysis and trouble shooting
- Modular design, easy for maintenance
- Convenient external touch screen

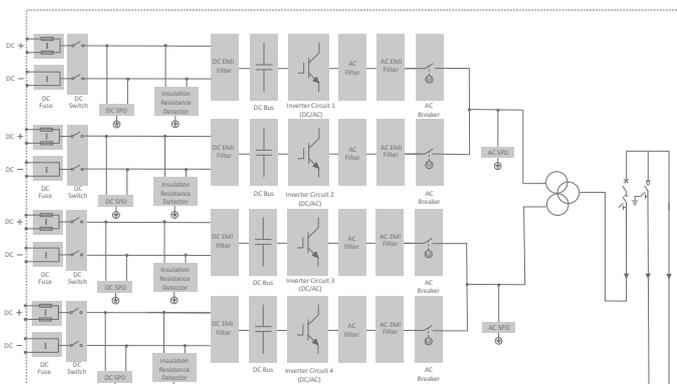
SAVED INVESTMENT

- Low transportation and installation cost due to 40-foot container design
- DC 1500V system, low system cost
- Integrated MV transformer, switchgear, and LV auxiliary power supply
- Q at night function optional

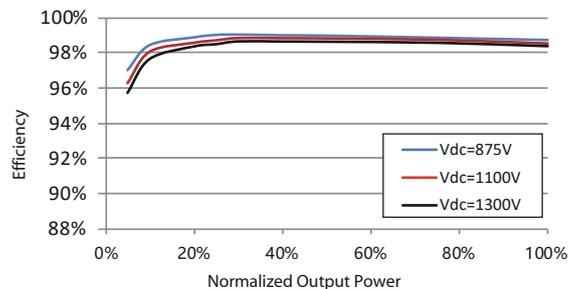
GRID SUPPORT

- Compliance with standards: IEC 61727, IEC 62116
- Low/High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE (SG3400HV-30)





Type designation	SG6250HV-MV	SG6800HV-MV
Input (DC)		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	
MPP voltage range	875 – 1300 V	
No. of independent MPP inputs	4	
No. of DC inputs	32 / 36 / 44 / 48 / 56 (Max. 48 for floating system)	
Max. PV input current	2 * 3997 A	
Max. DC short-circuit current	2 * 10000 A	
PV array configuration	Negative grounding or floating	
Output (AC)		
AC output power	2 * 3125 kVA @ 50 °C, 2 * 3437 kVA @ 45 °C	2 * 3437 kVA @ 45 °C
Max. inverter output current	2 * 3308 A	
Max. AC output current	20 kV – 35 kV	
AC voltage range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Nominal grid frequency / Grid frequency range	< 3 % (at nominal power)	
Harmonic (THD)	< 0.5 % In	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
Efficiency		
Inverter max. efficiency	99.0%	
Inverter European efficiency	98.7%	
Transformer		
Transformer rated power	6250 kVA	6874 kVA
Transformer max. power	6874 kVA	
LV / MV volatage	0.6 kV / 0.6 kV / (20 – 35)kV	
Trnsformer vector	Dy11y11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil-natural, air-natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
Protection & Function		
DC input protection	Load break switch + fuse	
Inverter output protection	Circuit breaker	
AC MV output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type I + II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
General Data		
Dimensions (W*H*D)	12192*2896*2438 mm	
Weight	29 T	
Degree of protection	Inverter:IP55 (optional: IP65) / Others: IP54	
Auxiliary power supply	5 kVA (optional: max. 40 kVA)	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	
Allowable relative humidity range	0 – 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Display	Touch screen	
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116	
Grid support	Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

