



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:
Colegio:

Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:

Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

SEPARATA PLANTA HÍBRIDA SOLAR FOTOVOLTAICA FRÉSCANO

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE AGÓN

NATURGY FUTURE S.L.U.

26.04.2023

DOCUMENTO: NAFR_SEP02_Separata Ayto Agón

REVISIÓN: 04

Documento visado electrónicamente con número: SE2300872

CONTROL DE VERSIONES

Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Revisado	Comprobado
01	10.03.23	Emisión inicial	ARG	MCD	
02	30.03.23	Revisión 02	ARG	MCD	
03	05.04.23	Revisión 03	ARG		
04	26.04.23	Revisión 4	ARG		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



Nº Colegiado.: 3021
MCD
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiiaoc.com](http://coiiaoc.com) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWFLGZSNS756T



<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWFLGZSNS756T>

Tabla de Contenido

1	Introducción	4
1.1	Antecedentes.....	4
1.2	Objeto de la separata	4
1.3	Agentes	4
1.4	Resumen de características principales de la instalación	5
1.5	Sistema de Hibridación.....	6
2	Normativa de aplicación.....	8
3	Emplazamiento.....	15
3.1	Área de implantación	15
3.2	Recurso solar.....	16
3.3	Configuración eléctrica de la instalación	17
4	Diseño de la instalación fotovoltaica	19
4.1	Módulo fotovoltaico	19
4.2	Inversor fotovoltaico	19
4.3	Estructura soporte	21
5	Instalación de baja tensión	23
5.1	Instalación de DC	23
5.2	Instalación de AC.....	24
6	Instalación de puesta a tierra	25
7	Sistema de control.....	26
7.1	Estaciones meteorológicas	27
7.2	Sistema de seguridad y vigilancia (CCTV)	27
8	Obra civil	28
8.1	Movimiento de tierras	28
8.2	Viales	28
8.3	Explanaciones	29
8.4	Cimentaciones	29
8.5	Zanjas.....	29
8.6	Cierre Perimetral	31
8.7	Accesos a la planta	31
8.8	Edificio de control y almacén.....	32
9	Instalación de Media Tensión	34
9.1	Centros de transformación	34
9.2	Circuito de media tensión.....	34
9.2.1	Cables	37
9.2.2	Trazado y canalización.....	37
10	Afecciones	40
10.1.1	Cruzamiento con caminos públicos.....	40

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021..... 37

NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO 37

VISADO N.º : SE2300872 38

DE FECHA: 03/05/2023 40

VISADO 40



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023	SE2300872

10.1.2	Servidumbres consideradas	40
10.1.3	Bienes afectados.....	40
10.1.4	Coordenadas UTM	41
11	Instalaciones de evacuación.....	44
11.1	Ampliación de subestación existente	44
12	Consideraciones finales.....	46
	Planos	47



1 Introducción

1.1 Antecedentes

Naturgy Future, S.L.U., de cara a aprovechar la capacidad de evacuación disponible para el parque eólico Fréscano, de 24,255 MW, desea hibridarlo con una nueva instalación solar fotovoltaico capaz de complementar los periodos de baja producción del parque.

1.2 Objeto de la separata

Es objeto de este proyecto describir las instalaciones correspondientes al parque solar fotovoltaico "Fréscano" y su sistema de evacuación para el EXCMO. AYUNTAMIENTO DE AGÓN (ZARAGOZA) con el fin de conseguir los permisos necesarios de cara a afección a caminos de titularidad pública.

1.3 Agentes

PROMOTOR	
Razón Social	Naturgy Future S.L.U.
CIF	B-64657067
Domicilio Social	Avda. América 38 (Madrid)

PROYECTISTA	
Nombre	Capgemini Engineering
Razón Social	Altran Innovación S.L.
CIF	B-80428972
Dirección	Parque Empresarial Las Mercedes. Edificio 1; C/ Campezo, 1 28022 MADRID
Técnico	Eduardo Navarro González. Ing. Ind. 3.021 COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventana única [www.coiiacoc.com](http://coiiacoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiiacoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		Revisión: 04  03/05/2023 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2300872
		Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	

1.4 Resumen de características principales de la instalación

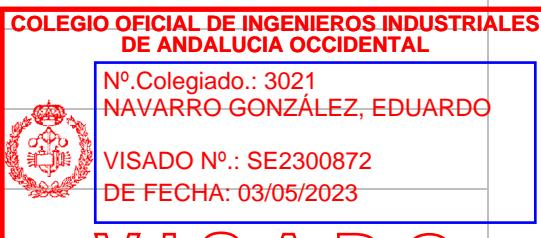
Según lo establecido en el artículo 2 del RD 413/2014 la planta solar pertenece a la siguiente categoría, grupo y subgrupo:

- Grupo b1: Instalaciones que utilicen como energía primaria la energía solar.
- Subgrupo b1.1. Instalaciones que únicamente utilicen la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica.

La planta se ha diseñado para cumplir con las obligaciones establecidas en el RD413/2014 de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos, así como en el resto de la normativa de aplicación.

Las características principales de la planta solar fotovoltaica son:

Coordinadas UTM	X: 625905 Y: 4637375 ETRS 89 HUSO 30
Municipio de la planta	Fréscano
Provincia de la planta	Zaragoza
Parcelas ocupadas	Ver tabla 3.1 de la Memoria Descriptiva
Área de vallado	345.565,47 m ²
Potencia Nominal Instalada	16.200 kW
Inversor	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Potencia nominal de inversor	300 kW
Número de inversores	54
Potencia pico	17.655,12 kWp
Módulo fotovoltaico	LONGI LR5-72HBD-565M
Potencia de módulo	565 Wp
Número de módulos	31.248



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023	SE2300872

Módulos por string	28
Número de strings	1.116
Estructura de seguidores	267 TracSmart + 1V bifila 4 TracSmart + 1V monofila
Centros de transformación	1 x JUPITER-6000K-H1 3 x JUPITER-3000K-H1
Punto de Conexión	SET VALDECARDERA 220 kV
Hibridación	Parque eólico Fréscano
Subestación de hibridación	Fréscano-Pradillo
Municipio de la subestación de hibridación	Borja
Provincia de la subestación de hibridación	Zaragoza

La evacuación de la energía generada se realizará a través de la subestación del parque eólico "Fréscano-Pradillo" existente con quien compartirá punto de conexión.

1.5 Sistema de Hibridación.

La presente instalación tiene como objetivo hibridar el parque eólico "Fréscano" de 24,255 MW de potencia ya construido y en operación. Esto significa que las dos instalaciones compartirán el mismo punto de conexión, y por tanto parte de las instalaciones de evacuación.

Un sistema de generación híbrido se compone de una generación del parque fotovoltaico y por el parque eólico. Al compartir punto de conexión, la potencia total que el conjunto de las instalaciones puede verter a la red no varía respecto a potencia concedida inicialmente, por lo que ambas producciones se complementan.

Siempre y cuando la generación principal no produzca la potencia máxima concedida en el punto de conexión, esta se puede aumentar con la potencia de la generación secundaria o el almacenamiento energético.

Es por ello por lo que, independientemente del sistema de control de cada uno de los sistemas PV (para planta eólica, para planta fotovoltaica y/o para almacenamiento) que implemente todos los modos de regulación exigidos por la normativa, que posibilite el cumpliendo en todo momento del código de red aplicable en cada uno de los de forma individual, se hace necesario un sistema de control jerárquico superior como master (MPC) a los controladores de planta (PPC), que implemente un control coordinado que impida que se supere en algún momento la capacidad de acceso máxima e igualmente implemente todos los modos de regulación exigidos de la hibridación, cuyas premisas de funcionamiento serán:

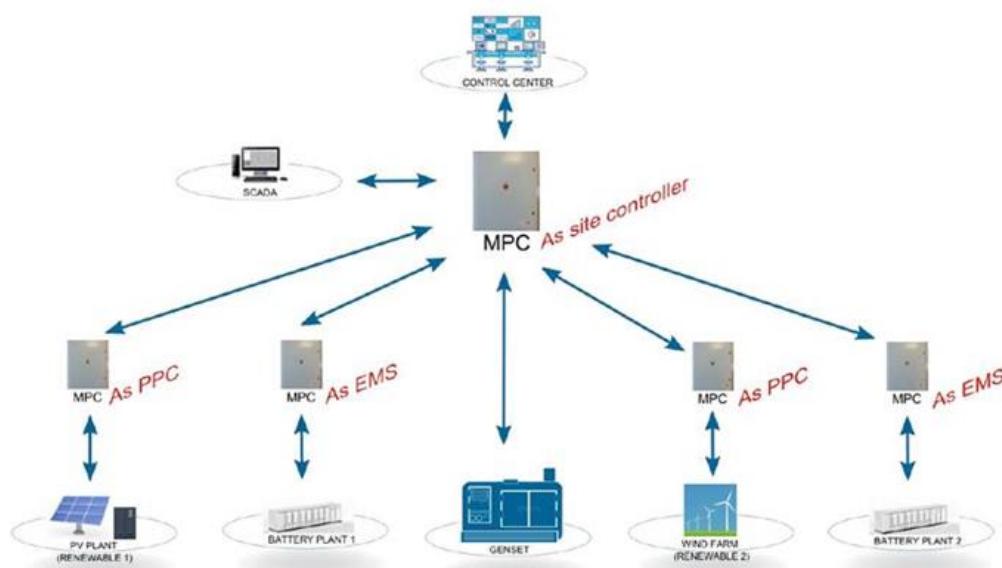


Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventana única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

1. Maximizar la producción de la generación fotovoltaica
2. Evitar la inyección de potencia superior a la concedida limitando la potencia de la generación secundaria

Tanto el PPC como MPC se ubicará en la subestación, desde donde se supervisará el control completo de todo el proceso que sigue el siguiente esquema:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

2 Normativa de aplicación

■ LEGISLACIÓN DE ÁMBITO NACIONAL

- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Resolución de 4 octubre de 2006, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas (de obligado cumplimiento para las instalaciones fotovoltaicas según el apartado d) del artículo 7, del RD 413/2014.
- 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 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, de Liberalización Industrial
- Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Registro de Establecimientos Industriales
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Aprueba del Reglamento Electrotécnico Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 223/08, de 15 de febrero. Reglamento sobre condiciones de seguridad en las 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 ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, Regula la producción y gestión de Residuos de la Construcción
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y posteriores modificaciones
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras
- Ley 16/2002 de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (Modificada por la Ley 34/2007 y por la Ley 5/2013)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA 03/05/2023



	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		Revisión: 04 
		Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2300872

- Ley 5/2013, de 11 de Junio, modifica la Ley 16/2002 de 1 Julio y la Ley 22/2011, de 28 de Julio.
 - Ley 34/2007, de 15 de noviembre: Calidad del Aire y Protección Atmosférica
 - Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
 - Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del dominio público hidráulico (Modificado por RD 9/2008)
 - Real Decreto Legislativo 1/2008, Texto Refundido Ley de evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos
 - Real Decreto 9/2008, de 11 de Enero, Modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico establecido por RD 849/1986.
 - Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico
 - Corrección de errores del Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (BOE nº 97/23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **LEGISLACIÓN DE ÁMBITO AUTONÓMICO**
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
 - Ley 7/1998, de 16 de julio, de aprobación de las Directrices Esenciales de Ordenación del Territorio de Aragón.
 - Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
 - Decreto-Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
 - Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos, modificado por Decreto 114/2020, de 25 de noviembre.
 - Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.
 - Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos.
 - Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón.
 - Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.
 - Decreto 206/2003, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.
 - Decreto 130/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se regula el procedimiento para la ejecución de actuaciones concertadas entre el Gobierno de Aragón y otras Administraciones Públicas o entidades privadas, en la red autonómica de carreteras de Aragón.
- **LEGISLACIÓN DE ÁMBITO MUNICIPAL**

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS Y TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL**

**Nº Colegiado.: 3021
RAFAEL GONZALEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023**



VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T



<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	 03/05/2023 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2300872

Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón

Capgemini engineering

Revisión: 04

Fecha: 26/04/2023

VISADO
COI
03/05/2023
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2300872

- Municipios Fréscano, Borja y Agón : Plan General de Ordenación Urbana en vigor y otras Ordenanzas municipales
- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - GENERALES
 - UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
 - UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
 - UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
 - UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
 - UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
 - UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
 - UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
 - UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
 - UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- AISLADORES Y PASATAPAS
 - UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
 - UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
 - UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
 - UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
 - UNE 21110-2 ERRATUM: 1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
 - UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
 - UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- APARAMENTA
 - UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
 - UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
 - UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
- SECCIONADORES
 - UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Secciónadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Conjunto de aparamenta para
NAVARRO GONZALEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

Secciónadores y seccionadores de

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	 03/05/2023 ANDALUCÍA OCCIDENTAL SE2300872

Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón

Capgemini engineering

Documento visado electrónicamente con número: SE2300872

- UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.
- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-106:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE
- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-200:2012/AC: 2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislanter de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislanter de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE 20324:1993 UNE ERRATUM: 2004 UNE 20324/1M: 2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- TRANSFORMADORES DE POTENCIA
- UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades
- UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023
VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		Revisión: 04 
		Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	

- UNE-EN 60076-3:2014. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE 21428-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
- UNE 21428-1-2:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
- UNE-EN 50464-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales
- UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50464-2-1:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales
- UNE-EN 50464-2-2:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
- UNE-EN 50464-2-3:2010. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS**
- UNE-EN 62271-202:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE EN 50532:2011. Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).
- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN**
- UNE-EN 50482:2009 Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
- UNE-EN 61869-1:2010. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-1:2010 ERRATUM: 2011. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-2:2013 Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE-EN 61869-5:2012. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
- UNE-EN 61869-3:2012. Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL**
Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		Revisión: 04 
		Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2300872

- UNE-EN 61869-4:2017. Transformadores de medida. Parte 4: Requisitos adicionales para transformadores combinados.
- PARARRAYOS
- UNE-EN 60099-4:2005. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2016. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN
- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
- CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES
- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE-EN 61869-2:2013. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE 21027-9:2014. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211620:2014. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- OTRAS NORMATIVAS
 - Normas particulares de REE.
 - Normas particulares de la Empresa Distribuidora
 - Normas IEC.

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL**

Nº Colegiado.: 3021

NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Revisión: 04	

- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas.



3 Emplazamiento

3.1 Área de implantación

La instalación solar fotovoltaica se encuentra situada en el municipio de Fréscano (Zaragoza), concretamente en las parcelas catastrales mostradas en la tabla. Se sitúa al oeste del municipio, aproximadamente a unos 2,2 km del casco urbano.

Parcelas del Proyecto					
Nº	Nº Polígono	Nº Parcela	Ref Catastral	Municipio	Uso
1	19	120	50112A01900120	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
2	19	117	50112A01900117	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
3	19	20	50112A01900020	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
4	19	19	50112A01900019	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
5	19	18	50112A01900018	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
6	19	16	50112A01900016	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
7	19	15	50112A01900015	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
8	19	14	50112A01900014	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
9	19	13	50112A01900013	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
10	19	12	50112A01900012	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
11	19	11	50112A01900011	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
12	19	10	50112A01900010	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
13	19	8	50112A01900008	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
14	19	7	50112A01900007	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
15	19	6	50112A01900006	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
16	18	77	50112A01800077	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
17	18	68	50112A01800068	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
18	18	19	50112A01800019	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
19	18	18	50112A01800018	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
20	18	14	50112A01800014	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
21	18	13	50112A01800013	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
22	18	12	50112A01800012	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
23	18	11	50112A01800011	Fréscano (Zaragoza)	Agrario
24	18	10	50112A01800010	Fréscano (Zaragoza)	Agrario

El acceso se realiza a través de la carretera Cortés-Borja, mediante un camino existente a 1,5 km de Fréscano que comunica directamente con la planta proyectada. Será el mismo camino que

comunica directamente con la planta proyectada. Será el mismo camino que

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado: 3021

NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

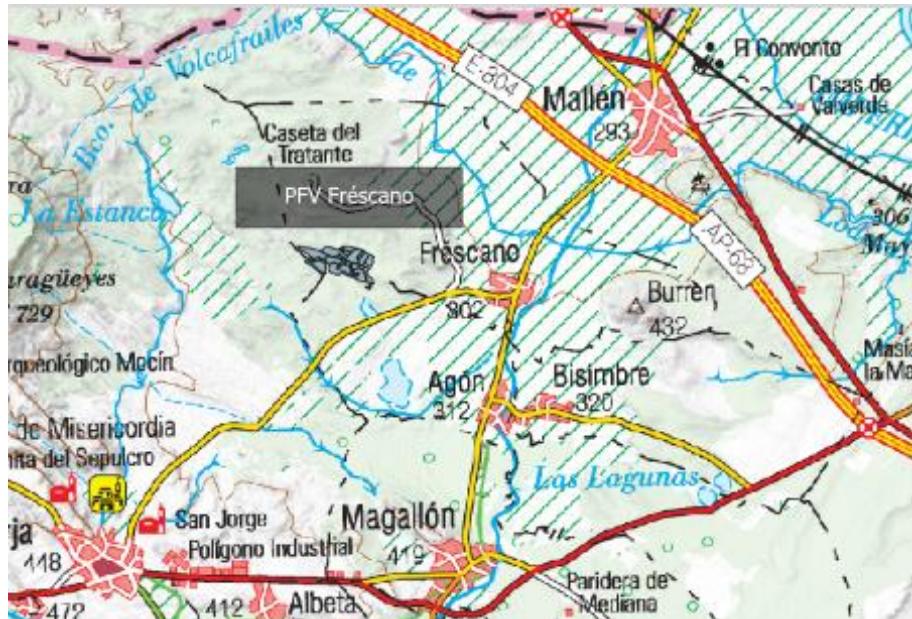


Ilustración 1. Localización PFV Fréscano

La evacuación hacia la subestación elevadora existente del parque eólico Fréscano, localizada en el término municipal de Borja (Zaragoza), se realizará mediante una línea de 20 kV subterránea. Dicha línea, de 3.737,8 m, discurrirá por caminos colindantes a la planta hasta conectar con la SET elevadora "Fréscano-Pradillo".

Se presenta en el Anexo 15 un estudio de afecciones tanto medioambientales como urbanísticas donde se representan los diversos condicionantes que se han considerado a la hora de realizar la implantación.

3.2 Recurso solar

Para la consideración del recurso solar de la implantación de la planta fotovoltaica, se ha utilizado la base de datos Meteonorm 8.0.

La base de datos Meteonorm es una de las mayores fuentes de datos comercial a nivel mundial, con un reconocido prestigio dentro del mercado y una larga experiencia durante 30 años. Ofrece datos exactos meteorológicos a nivel mundial, con alto detalle y totalmente validado que permite obtener parámetros de influencia como irradiación, temperatura, viento y precipitaciones que permiten evaluar la producción y la eficiencia.

Basada en datos de imágenes tomadas por satélite, cuenta con una serie de complejos algoritmos que permiten obtener datos con una alta resolución espacial con su modelo global del terreno (90x90 m) y temporal (quincenales, horas, meses y años). Adicionalmente, cuenta con un amplio período de datos históricos (1996-actualidad).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

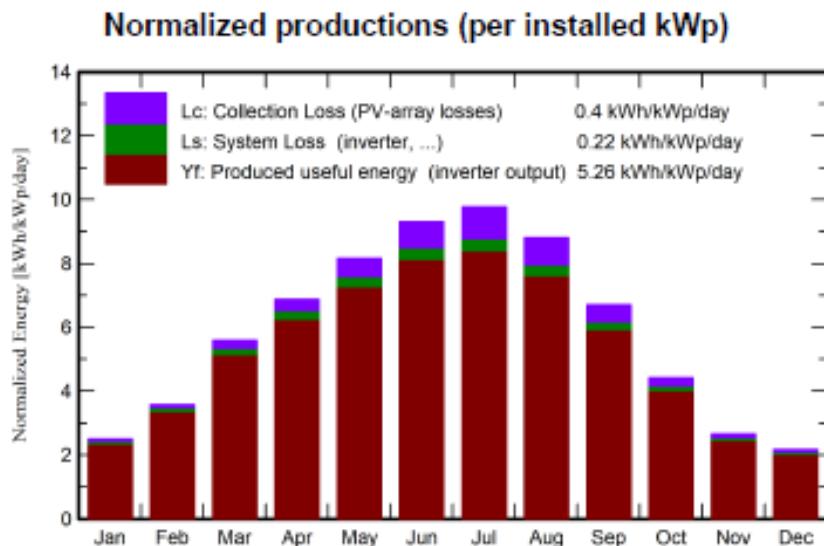


Ilustración 2. Simulación producciones y pérdidas mensuales

	Balances and main results								
	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio	
January	57.3	27.12	6.21	77.6	73.6	1338	1289	0.940	
February	77.3	37.76	7.18	100.1	95.7	1729	1666	0.943	
March	128.0	47.52	10.70	173.3	166.8	2934	2819	0.921	
April	158.4	63.07	13.32	206.4	198.9	3461	3318	0.910	
May	194.1	76.61	17.66	252.9	243.7	4160	3986	0.893	
June	212.4	70.98	22.60	279.5	270.1	4504	4310	0.874	
July	224.5	68.18	25.43	302.9	293.0	4810	4601	0.860	
August	200.9	62.38	25.01	273.0	264.2	4360	4175	0.866	
September	147.6	50.89	20.36	201.2	193.9	3276	3143	0.885	
October	101.2	40.72	15.97	137.0	131.6	2286	2200	0.909	
November	59.9	28.89	9.74	79.6	75.9	1355	1304	0.928	
December	49.7	23.41	6.14	67.1	63.4	1152	1109	0.936	
Year	1611.1	597.54	15.08	2150.7	2070.9	35366	33921	0.893	

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Ilustración 3. Datos meteorológicos y resultados Meteonorm

3.3 Configuración eléctrica de la instalación

En consideración a los estudios realizados previamente, se describe en la siguiente tabla la configuración de la planta

CSF FV FRÉSCANO COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
Potencia nominal de salida de los inversores	16.200 kWp
Potencia pico total instalada	17.655,12 kWp
	Nº. Colegiado.: 3021 NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO VISADO Nº.: SE2300872 DE FECHA: 03/05/2023  VISADO Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T 

Número total de módulos	31.248
Número total de strings	1.116
Número de módulos por string	28
Número total de inversores	54
Potencia instalada de módulos por inversor	316,40 kWp (20 strings/inversor) 332,22 kWp (21 strings/inversor)
Número de strings en paralelo por inversor	20 strings y 21 strings

La siguiente tabla resumen muestra la estimación de la energía producida únicamente por la planta fotovoltaica para el primer año realizado con la configuración explicada anteriormente, para ello, ha sido utilizada la herramienta PVsyst V7.2.21 y los datos meteorológicos de la localización utilizado en el apartado anterior. La producción de la planta híbrida, junto a la planta eólica Fréscano, no será objeto de este proyecto y no forma parte de las siguientes estimaciones. Para más información detallada, se añade en el anexo 1 la estimación de energía de la planta.

CSF FV FRÉSCANO	
Potencia total instalada (MWp)	17,66
Radiación horizontal (kWh/m2)	1.611,1
Radiación sobre el plano inclinado (kWh/m2)	2.150,7
Energía anual total (MWh/año)	35.366
Energía Final Anual (MWh)	33.921

	Potencia Instalada	kWh/kWp	MWh/año	PR
Fréscano	17.655,12	1.921	33.921,28	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

4 Diseño de la instalación fotovoltaica

4.1 Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico que se instalará será el Longi LR5-72HBD-565M o similar que, con carácter general cumplirá las siguientes especificaciones:

- Tolerancia de potencia máxima del 3%
- Certificado IEC 61215
- Garantía mínima de 10 años en materiales
- Garantía de degradación de 25 años máxima de 6,5%

Las características principales del módulo escogido son:

LONGI LR5-72HBD-565M	
Tecnología	BIFACIAL
Número de células	72
Potencia Máxima	565 Wp
Tensión a máxima potencia	42,40 V
Intensidad a máxima potencia	13,33 V
Tensión a circuito abierto	50,25 V
Intensidad de cortocircuito	14,16 A
Dimensiones	2.278x1.134x35 mm
Peso	32,6 kg

4.2 Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico es el equipo encargado de transformar la corriente DC de los paneles fotovoltaicos a corriente AC. De este modo, la energía generada se transportará hacia los centros de transformación de la planta para elevar la tensión hacia una red MT a través de la cual se realizará la evacuación.



El inversor fotovoltaico supervisará en todo momento las tensiones e intensidades del campo de paneles fotovoltaicos y mediante su electrónica de potencia y sus algoritmos de control realizará un seguimiento del punto de máxima potencia. De este modo se maximizará la potencia entregada en cada momento por los módulos.

El inversor será capaz de ajustar sus parámetros de salida según una señal de consigna que le sea indicada. Estos valores permitirán ajustar tanto la tensión como el flujo de potencia activa y reactiva en la red a la que se conecta.

El inversor fotovoltaico escogido para este proyecto es el modelo SUN2000-330KTL-H1 del fabricante HUAWEI y que presenta las siguientes características principales.

HUAWEI SUN2000-330KTL-H1

Tecnología	Inversor de string
Máxima tensión de entrada	1.500 V
Número de seguidores MPPT	6
Máxima intensidad por MPPT	65 A
Máxima intensidad de cc por MPPT	115 A
Rango de tensiones de operación MPPT	500-1.500 V
Potencia nominal AC	300 kW
Máxima potencia AC	330 kW
Tensión nominal de salida	800 V
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal de salida	216,6 A
Eficiencia europea	98,8 %

En el Anexo 2 puede verse la hoja de características del inversor seleccionado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021

NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

4.3 Estructura soporte

Los módulos se instalarán en estructuras móviles sobre un eje horizontal, orientado de norte a sur que, mediante un algoritmo astronómico, realizarán un seguimiento del sol, optimizando de este modo la orientación de los módulos.

Se contará además con un algoritmo de backtracking para disminuir las sombras arrojadas entre filas de seguidores así como un sistema de seguridad, que ante rachas elevadas de viento, coloque las estructuras en posición de defensa, disminuyendo de este modo los esfuerzos sobre los módulos debidos a las cargas de viento.

Los seguidores escogidos son del fabricante Solar Steel modelo TracSmart+, sistema de seguimiento bifila que dispone de una configuración de 1 fila de paneles en vertical y un sistema de motorización por cada dos filas de paneles (seguidor bifila), además se dispone de seguidores del mismo fabricante de 1 fila de paneles verticales, pero monofila, que ocupan zonas de los extremos de la implantación en dirección E-O según las consideraciones de Solar Steel.



La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno mediante pilares hincados y estará constituida por diferentes perfiles y soportes de fijación de los módulos fotovoltaicos.

Los principales elementos de los que se compone la estructura son:

- Cimentaciones.
- Postes.
- Estructura de acero galvanizado
- Tornillería.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar.
- Automatización del seguidor con sistema de retro seguimiento integrado.
- Sistema de comunicación inalámbrica

En el anexo 3 incluye el datasheet del seguidor, aunque en la siguiente tabla se indica un resumen:



HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	Bifila	Monofila
Pitch (m)	6	6
Nº String	4	2
Máximas pendientes	15% N-S 10% E-O	15% N-S Ilimitado E-O
Número de postes (mínimo)	19	9
Ángulo de tracking	±60°	±60°

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWFLGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWFLGZSNS756T>

5 Instalación de baja tensión

La instalación eléctrica en baja tensión tendrá un sistema en corriente alterna para la evacuación de la energía transformada en los inversores y otro para la alimentación de los equipos, servicios auxiliares y edificios. Por otro lado, se dispondrá de un sistema en corriente continua para unión de los paneles fotovoltaicos con los inversores.

- Sistema Corriente Alterna Generación

El sistema de corriente alterna será trifásico a 800 V, proveniente de los inversores instalados con la finalidad de transportar la energía hacia los centros de transformación.

- Sistema Corriente Alterna Servicios Auxiliares

Se realizará una alimentación 400 V del edificio de control desde el CT2, siendo el más cercano al edificio. El CT cuenta con un transformador de servicios auxiliares de 50 kVA, que pretende alimentar a los sistemas de control, seguridad e iluminación de la planta. La conexión se produce mediante un conductor, que comparte zanja con la línea de media tensión de evacuación.

Como elemento de reserva, se dispondrá en la planta de un grupo electrógeno de reserva para el caso en el que se produzca un fallo en la alimentación.

El resto de los centros de transformación dispondrá además de transformadores de servicios auxiliares de 5 kVA distribuidos en la planta, que realizan la transformación de 800V a 400V. Dicha alimentación servirá para los consumos propios de los centros de transformación, así como para labores de mantenimiento de la planta.

- Sistema Corriente Continua

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el campo solar, y se corresponde al cableado entre módulos formando strings.

5.1 Instalación de DC

Se utilizará conductor especial para instalaciones fotovoltaicas para la conexión de los ramales con los inversores. El conductor será de tipo H1Z2Z2-K Cu1.8 kV CC con una sección escogida de 6 mm², cuyos datos técnicos son los siguientes:

Características H1Z2Z2-K Cobre	
Temperatura de servicio	-40 °C, +120 °C (20000 h) -40 °C, +90 °C (30 años)
Tensión continua de diseño	1,5/1,5 kV
Tensión continua máxima	1,8/1,8 kV
Tensión alterna de diseño	1/1 kV
Tensión alterna máxima	1,2/1,2 kV
Ensayo de tensión alterna durante 5 min	6,5 kV
Ensayo de tensión continua durante 5 min	15 kV
Radio mínimo de curvatura estático	3D (D ≤ 12 mm) y 4D (D > 12 mm)
Aislamiento	Compuesto reticulado
Cubierta	Compuesto reticulado

Adicionalmente, la aplicación del cable seleccionado está especialmente diseñado para instalaciones fotovoltaicas exteriores para estructuras fijas y seguidores, cumpliendo todos los requisitos y ensayos propios del tipo de construcción: garantía a 30 años, a temperatura máxima de 120°C, resistencia al ozono, resistencia a

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Visado nº SE2300872

FECHA: 03/05/2023

Nombre: VARGAS VÁZQUEZ, EDUARDO

los rayos UVA, a la absorción del agua, a contracción y golpes, al frío, al calor húmedo y todos los ensayos asociados al fuego.

La intensidad máxima admisible será calculada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52 2014 y deberá soportar un 125 % la intensidad máxima esperada en el conductor.

La unión entre los ramales e inversores se realizará mediante canalización directamente apoyada en el seguidor y conducción enterrada entubada para los cruzamientos entre cada fila de seguidores. Los cálculos y la explicación asociada se muestran en el anexo 4 del proyecto "Cálculo BT".

5.2 Instalación de AC

En la parte de baja tensión en corriente alterna se han definido un tipo de conductor. RV-K 0.6/1 kV Al con secciones de 240, 300, 400 y 500 mm², alcanzándose esta sección sólo en unos pocos casos. La canalización se realizará mediante conductor directamente enterrada a lo largo del campo de paneles mientras que la configuración predominante en edificios será la de instalación bajo tubo apoyado en paredes y techos. Los datos técnicos del cableado son los siguientes:

Características RV-K Aluminio	
Temperatura de servicio	-25 °C, +90 °C
Ensayo de tensión alterna durante 5 min	3500 V
Aislamiento	XLPE Tipo DIX 3
Cubierta	PVC tipo DMV-18
Tensión nominal	0,6/1 kV

El cableado seleccionado cumple todos los requisitos necesarios para este tipo de instalaciones, cumpliendo los métodos de ensayo y obligaciones exigidas por la Unión Europea, destacando resistencia a los rayos UVA, a la absorción del agua, a contracción y golpes, a agentes químicos y cumpliendo las prestaciones al fuego.

La intensidad máxima admisible será calculada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52 2014 y deberá soportar un 125 % la intensidad máxima esperada en el conductor para el lado de generación.

La canalización en baja tensión de corriente alterna serán del tipo conductor directamente enterrado, sobre cama de arena de 5 cm de espesor y con una tonga de arena sobre los conductores de espesor mínimo de 15 cm y relleno en tongadas de 20 centímetros con material procedente de la excavación.

A 15 centímetros de la cota natural del terreno, se dispondrá una cinta de PE con la leyenda "Peligro - Riesgo Eléctrico".

Las dimensiones de los distintos tipos de canalizaciones pueden observarse en el apartado de planos mientras que los cálculos y la explicación asociada se muestran en el anexo 4 del proyecto "Cálculo BT".

Para el cálculo de la máxima intensidad admisible por criterio térmico se ha supuesto un terreno a 20 °C y resistividad térmica de 1 K m/W.

6 Instalación de puesta a tierra

Las partes metálicas de la instalación eléctrica en baja tensión se encontrarán puesta a tierra para evitar accidentes.

Todos los materiales a utilizar en la red de tierras serán de cobre o aleación de cobre:

- Cables: solamente de cobre de sección 35 mm² en la malla principal y 50 mm² para los centros de transformación
- Electrodo de tierra: de acero recubierto de cobre con 0,25 mm de espesor de recubrimiento de cobre 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
- Conectores: de cobre o aleación de cobre de fusión, en conexiones enterradas.

Se realizará una malla de PaT mediante tendido de conductor de 35 mm² de cobre desnudo enterrado. Este conductor unirá cada uno de los seguidores a los que se conectarán las puestas a tierra de los paneles.

Los paneles irán todos conectados a la red de tierra mediante el propio seguidor fotovoltaico que en todo momento asegurará la continuidad del circuito de puesta a tierra

Se dispondrán de picas de tierra tanto en los inversores como en los centros de transformación que quedarán unidos a la tierra general del parque.

Se dispondrá en cada centro de transformación de una puesta a tierra formado por anillo de cable de cobre desnudo y 8 picas separado 1 m del perímetro del centro de transformación. Esta puesta a tierra se unirá a la puesta a tierra general del parque formando un único sistema de puesta a tierra de protección.

La conversión entre baja y alta tensión se realizará mediante transformadores con grupo de conexión Dy11 sin neutro puesto a tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021

NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



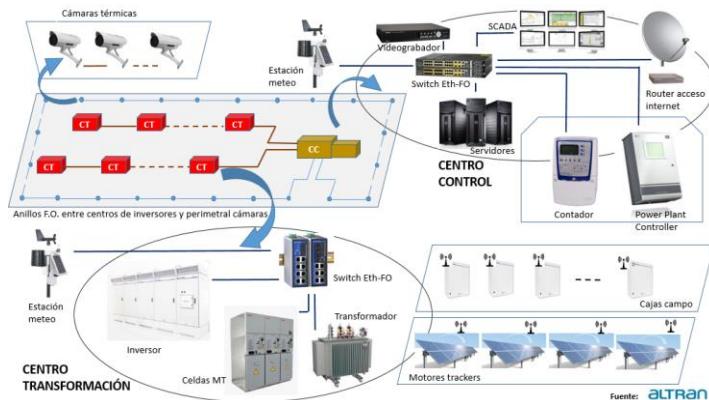
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

7 Sistema de control

El sistema de monitorización de la planta tiene como principal objetivo el posibilitar el seguimiento y análisis del funcionamiento de la planta en tiempo real, se ubicará en la subestación Fréscano, para garantizar su óptima operación.

En la siguiente figura se observa la arquitectura de comunicaciones:



Las funciones a realizar por el sistema de control de la planta son:

- Monitorización del Generador Fotovoltaico
 - Monitorización de los principales equipos: inversores, contador energía, estaciones meteorológicas, seguidores, señales del transformador y celdas MT, Power Plant Controller.
 - Red local Ethernet basada en F.O. multimodo (para enlaces < 2km)
 - Comunicación wireless/FO en controladores de los seguidores
 - Posibilidad Cable Ethernet cobre para distancias < 100 m
 - Protocolo comunicación Modbus TCP/IP para todos los equipos
 - Comunicación por PLC (Power Line Communication) en los inversores string.
- Instalación de Seguridad de la Planta
 - Anillo perimetral de F.O para cámaras termográficas IP de vigilancia
 - Servidor videograbador
- Conexión a internet de la planta
 - Envío datos del SCADA a usuarios remotos
 - Envío alarmas e imágenes de seguridad a central receptora
 - Envío/recepción datos y consignas compañía eléctrica y/o REE para cumplimiento código interconexión.

Al ser un sistema hibrido, el Power Plant Controller (PPC) de la planta actuará como controlador de nivel superior como Master Plant Controller (MPC), que implementa un control coordinado para que se cumplan en todo momento las restricciones de potencia evacuada en el punto de conexión, tanto para la planta individualmente como para el conjunto de plantas hibridadas.

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL**

**Nº Colegiado : 3021
NAVARRO GONZALEZ, EDUARDO**

**VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023**

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Revisión: 04	

7.1 Estaciones meteorológicas

La planta cuenta con una estación meteorológica por cada centro de transformación, conectadas posteriormente con el fin de obtener datos para valorar el funcionamiento y condiciones de la planta fotovoltaica, con capacidad de ser controlada de forma telemática. Al ser una estación situada al aire libre, cumple los requisitos exigidos para asegurar su correcto funcionamiento, así como la degradación de cada uno de sus componentes.

La estación meteorológica requiere medir los siguientes parámetros:

- Radiación global horizontal
- Efecto Albedo
- Temperatura ambiente
- Temperatura en módulo
- Humedad relativa
- Precipitaciones
- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Presión ambiente



Todos los datos recogidos tienen la opción de almacenarse localmente en la propia estación mediante una memoria USB extraíble, a la vez que transmite datos a la central. Incluye software para el control in situ y su configuración.

Se conectará a la red de servicios auxiliares, aunque contará con una batería y una célula fotovoltaica como fuente de alimentación principal.

7.2 Sistema de seguridad y vigilancia (CCTV)

La planta fotovoltaica cuenta con un sistema de vigilancia con el objetivo de asegurar la seguridad y evitar posibles robos o daños que se puedan ocasionar en su interior.

El sistema se compone de varias cámaras de seguridad termográficas colocadas perimetralmente en la planta, conectada al edificio de control, permitiendo su utilización y configuración de forma telemática y conecta con una central especializada en videovigilancia durante las 24h, pudiendo almacenar archivos de gran capacidad durante largos períodos de tiempo.

El sistema de seguridad está incluido en la red de servicios auxiliares para poder asegurar la alimentación continua en todo momento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

NP-Visado 1.3021

NAVARRO GONZALEZ, EDUARDO

VISADO N.º: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

8 Obra civil

8.1 Movimiento de tierras

Los movimientos de tierra que se realizarán serán los correspondientes a las canalizaciones de BT y MT las excavaciones de las cassetas de inversores, los edificios y viales. Se realizará una limpieza y desbroce general del terreno.

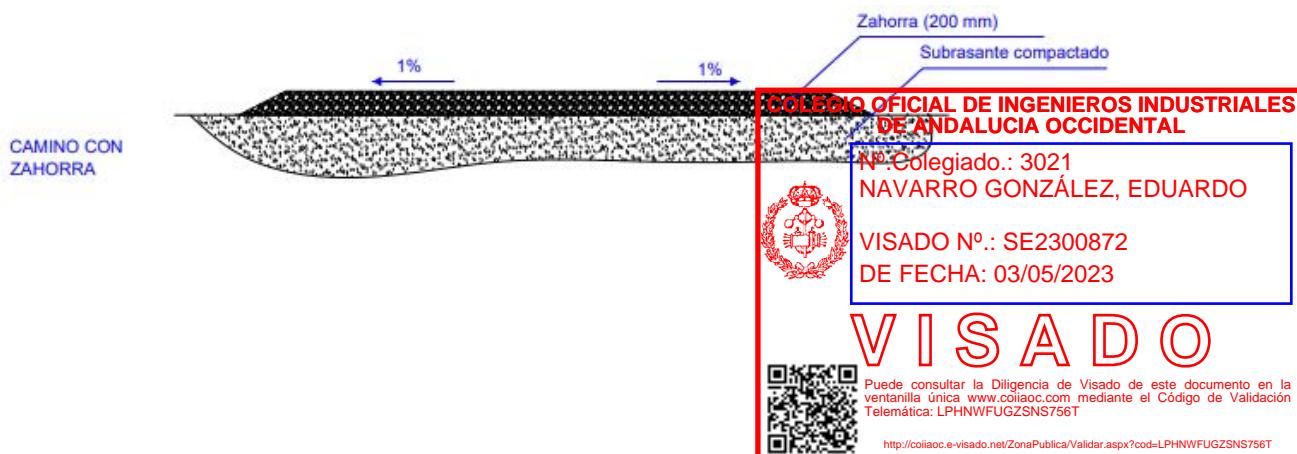
Como norma general la estructura de los paneles se adaptará a la orografía actual del terreno, actuándose en aquellos casos que el seguidor no pueda absorber los desniveles existentes en el terreno natural.

8.2 Viales

Los viales son caminos internos, dentro de la planta, facilitan el paso y permite la llegada hasta los equipos que componen el parque fotovoltaico. Existirá un único tipo de vial, las características de este son:

- Las dimensiones de anchura mínima del vial son de 4 metros.
- La primera capa es una subrasante compactada de cualquier tipo de material que proporcione la estabilidad del relleno
- La altura de la capa de zahorra es de 0,20 metros, compuesto por roca triturada u otro material local de propiedades adecuadas
- Se debe asegurar una pendiente de 1% exterior desde el eje longitudinal para cada lado
- Se debe asegurar las pendientes para garantizar el drenaje transversal del vial, permitiendo evacuar flujos de agua superficial, siempre con el menor movimiento de tierra necesario.

Características de los viales	
Ancho	4 m
Pendiente máxima	10%
Radio mínimo	11 m
Peralte mínimo	2%
Peralte máximo	6%
Pendiente mínima desde el eje longitudinal	1%



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.com) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

8.3 Explanaciones

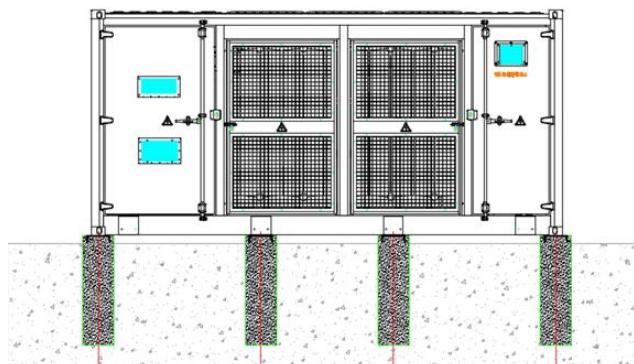
Se realizarán explanaciones para los emplazamientos de los centros de transformación de MT.

Estas consistirán en desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos en el lugar de implantación de los centros, con una superficie por centro de 3 metros de anchura por 6 de longitud (aproximada)

8.4 Cimentaciones

La cimentación de los centros de transformación se realizará mediante ocho pilotes de hormigón de 300 x 400 mm y profundidad conforme a la resistencia del terreno.

En todo momento se asegurará una elevación del centro de transformación de al menos 100 mm sobre el terreno.



Por otro lado, siempre y cuando el hincado directo como primera opción no aseguren la correcta instalación de los seguidores debido a la dureza de las rocas que se pueden encontrar en el terrero, se realiza una pre-perforación o predrilling con el fin de obtener la profundidad adecuada facilitada por el fabricante de las estructuras.

Por última opción, se puede utilizar micropilotes con hormigón en los postes de los seguidores, reduciendo al máximo posible la cantidad de hormigón utilizado para ellos y siempre y cuando los anteriores tipos de hincados comprometan la instalación y seguridad de las cimentaciones de las estructuras.

El principal material utilizado en los pilotes es el hormigón armado, que deberá cumplir la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) en todo momento, es el HA-25, utilizado para exteriores enterrados, cuyas características son las siguientes:

HA-25	
Resistencia (N/mm)	25
Clase de exposición	II a

8.5 Zanjas

A continuación, se describen las especificaciones de los diferentes tipos de zanjas utilizado en la planta fotovoltaica:



	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Revisión: 04	

Zanjas BT:

Se dispone del cableado sobre un lecho de 5 cm y relleno de cable con arena lavada, compactado manual de tierra seleccionada, colocación de cinta de protección y de señalización y compactado mecánico de tierra de excavación de al menos 60 cm de profundidad.

Los circuitos estarán separados por al menos 25 cm de distancia, colocando hasta 20 circuitos, guardando la distancia de seguridad comentada, según especificación del proyecto y según los planos descriptivos de tipo de zanjas.

Zanjas MT:

- Canalización directamente enterrada.

Para la canalización interior de la planta.

Los cables irán alojados en una zanja de 20 cm de anchura mínima, 40 cm para todo el trazado que se comparta canalización con la alimentación del edificio de control, y 80 cm de profundidad. Sobre el lecho de la zanja se dispondrá de una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables. Sobre ella irá una nueva capa de arena de 10 cm y sobre ella un tritubo de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro y color verde.

En todo momento se asegurará una distancia mínima de 60 cm desde el suelo a la parte superior de la terna de cables.

La zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación en distintas tongadas hasta conseguir un prócto del 95%. Se colocará además una cinta de señalización "Peligro cables eléctricos" a una distancia mínima de 10 cm al suelo y 25 cm a la parte superior de los cables.

- Canalización entubada bajo losa de hormigón de al menos 10 cm.

Para la canalización exterior a la planta y cruce de viales dentro de la planta.

Se realizará una zanja de 20 cm de anchura mínima, 40 cm para todo el trazado que se comparta canalización con la alimentación del edificio de control y 80 cm de profundidad donde se colocará un tubo de polietileno de alta densidad conforme a la norma UNE-EN 50086-2-4 de 160 mm de diámetro, resistencia a la compresión de 450 N y resistencia al impacto de 40 J e irán acompañados de un tritubo de polietileno de alta 40 mm de diámetro y color verde.

Los tubos irán sobre una capa de hormigón de 10 cm de espesor en todo su recorrido asegurando que estén cubiertos. Se colocará además una cinta de señalización "Peligro cables eléctricos" a una distancia mínima de 10 cm al suelo y 25 cm a la parte superior de los cables

- Canalización entubada hormigonada.

Para el cruce de viales fuera de la planta fotovoltaica.

Se realizará una zanja de 20 cm de anchura mínima y 80 cm de profundidad donde se colocará un tubo de polietileno de alta densidad conforme a la norma UNE-EN 50086-2-4 de 160 mm de diámetro, resistencia a la compresión de 450 N y resistencia al impacto de 40 J e irán acompañados de un tritubo de polietileno de alta densidad de 125 mm de diámetro y color verde para comunicaciones.

Los tubos irán llenos de hormigón HL-150/C/TM, asegurando al menos 30 cm de espesor de hormigonada. Se colocará además una cinta de señalización "Peligro cables eléctricos" a una distancia mínima de 10 cm al suelo y 25 cm a la parte superior de los cables

- Perforación dirigida.

Para cruzamiento del Cordel de San Gil.



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

La profundidad no será inferior a 1,20 metros de la calzada, estando la canalización reforzada mediante un tubo de acero de 0,65 m de diámetro.

Los tipos de zanjas serán especificados según necesidades del proyecto y descritos en el apartado de planos.

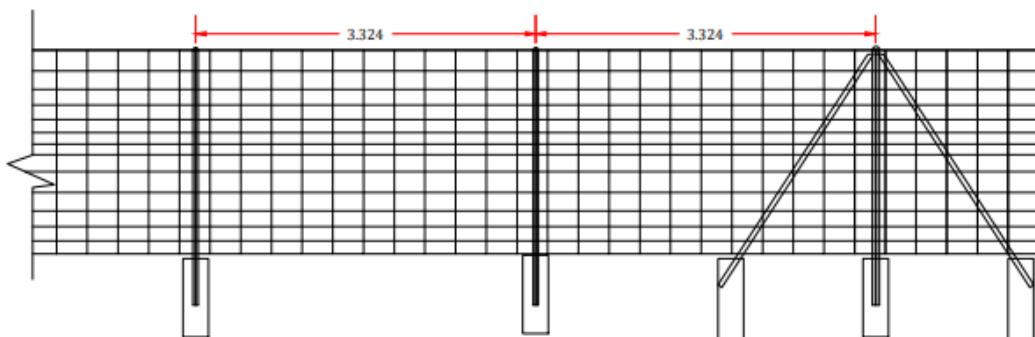
8.6 Cierre Perimetral

Será necesario un vallado perimetral con el fin de separar la instalación fotovoltaica, protegiendo todos los equipos interiores y evitando posibles robos en su interior.

El cerramiento se ejecutará mediante un vallado de dos metros de altura, compuesto por malla cinegética tipo 200/14/30, con las siguientes características:

- Altura 2 metros
- 14 alambres verticales separados cada 30 cm
- Postes tubulares galvanizados de 42 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor
- Nunca se utilizará alambre de espino en el vallado, ni elementos cortantes
- El vallado no impedirá el paso del agua al atravesar arroyos

Con esta configuración, se permite el paso de pequeños mamíferos a través del cerramiento perimetral de la planta, pero evitando el tránsito de especies cinegéticas. La especificación del vallado se muestra en los planos.



8.7 Accesos a la planta

Dado que la planta está dividida en 3 sectores (Norte, Sur y Suroeste), se han diseñado 3 accesos a la planta, uno por cada zona de implantación vallada:

- Acceso 1 y 2: Acceso al sector norte y sur respectivamente a través del cordel de San Gil. La carretera más cercana es la carretera Cortés-Borja., desde la que se accede por un camino de tierra durante 1.5 km. El pueblo de Fréscano se encuentra a 2.7 km.
- Acceso 3: Acceso al sector sur oeste a través del cordel de San Gil. Se traza el trazado de la carretera que conecta este acceso con el SET Fréscano-Pradillo por ser más estrecha y encontrarse en peores

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado: 3021

NAVARRO GONZALEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

RESEÑA: Se trata de una vía de acceso a la planta que

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T



<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

condiciones. La carretera más cercana es la carretera Cortés-Borja., desde la que se accede por un camino de tierra durante 3 km. El pueblo de Fréscano se encuentra a 4.3 km.

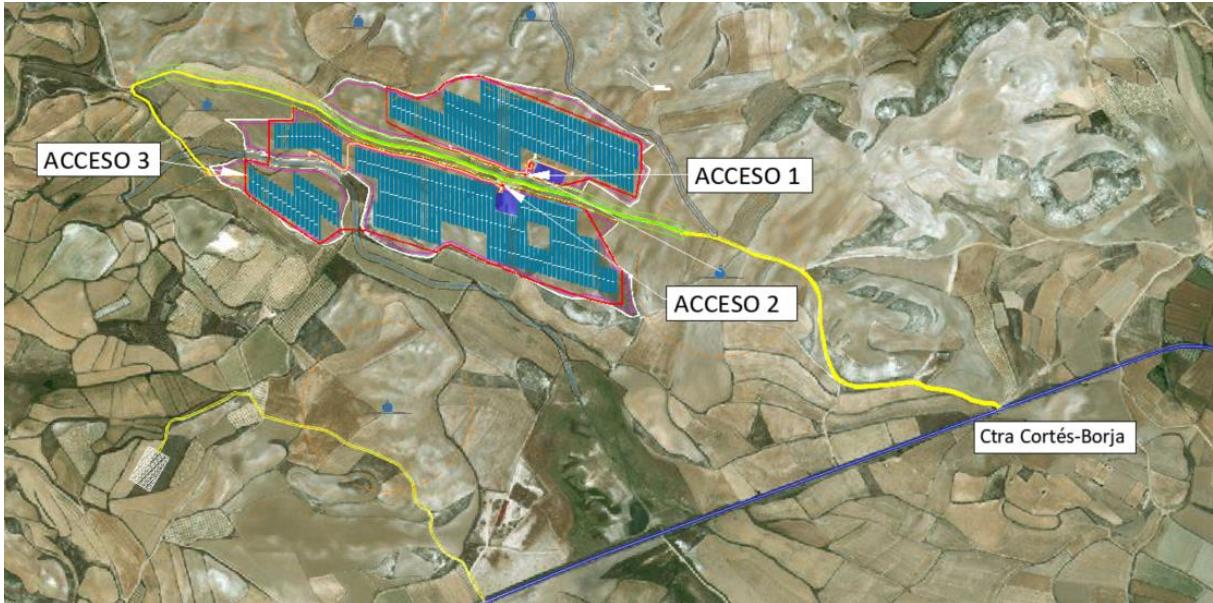


Ilustración 4. Accesos a planta

8.8 Edificio de control y almacén

Se ha proyectado un edificio de control y almacén para la instalación fotovoltaica de tipo modular prefabricado, de 17 x 6 m que cuenta con distintas salas independientes, según especificaciones, que son las siguientes:

- Sala de Control de la Instalación hibridada (Planta Fotovoltaica): Es la sala de trabajo de los operadores de la PFV, y dispondrá de tantos puestos de trabajo como operadores haya.
- Sala de aseos/vestuarios: Se dispondrá de unos aseos y vestuarios masculinos y femeninos independientes, provistos en su conjunto de al menos dos lavabos, dos inodoros y dos duchas.
- Sala de almacén: Será de planta rectangular, y con unas dimensiones mínimas de 44 m². Esta sala servirá como almacén de mantenimiento de la PFV hibridada que evacúa en la SET.
- Sala de almacén temporal de residuos peligrosos: Tendrá unas dimensiones mínimas en función de las dimensiones de la PFV, siendo, a modo de referencia, de 9.6 m² para una PFV.

La estructura del edificio está compuesta por perfiles normalizados de acero S275J, el bastidor del piso, asegurando el suelo del edificio por encima de la cota base de apoyo, utilizando perfiles UPN-140, y por último, bastidor de cubierta, formado por chapa de acero conformada en frío.

Dentro del edificio de control, deberá contar con las siguientes instalaciones:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Revisión: 04	

- Saneamiento interior.
- Abastecimiento interior.
- Iluminación y fuerza.
- Sistema de protección contra incendios y señalización.
- Climatización y ventilación
- Puesta a tierra de estructuras y cimentación
- Equipos de mantenimiento de seguridad y salud.

Las condiciones y detalles constructivos vienen descritos en el documento "Requisitos mínimos exigibles para el diseño y construcción de Edificios de Control-Auxiliares para la operación y mantenimiento de instalaciones Fotovoltaicas hibridadas con Parques Eólicos. Tipo Modular Prefabricado." Presentados en este proyecto como Anexo 14.

Documento visado electrónicamente con número: SE2300872



9 Instalación de Media Tensión

Se ha diseñado una red de media tensión encargada de recoger la energía generada en cada uno de los centros de transformación distribuidos en la planta, realizándose posteriormente la evacuación de la energía hacia la subestación elevadora existente PE Fréscano-Pradillo 20/220 kV mediante una conducción en media tensión enterrada.

Conforme al RLAT se diseña la instalación para las siguientes tensiones normalizadas:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)
20	24

Correspondiendo los siguientes niveles de aislamiento para los cables y sus accesorios:

Un (kV)	U0 (kV)	U0/U (kV)	Up (kV)
20	24	12/20	125

Con:

- U0: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre cada conductor y la pantalla del cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- U: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- Up: Valor de cresta de la tensión soportada a impulso de tipo rayo aplicada entre cada conductor y la pantalla o la cubierta para el que se ha diseñado el cable o los accesorios.

9.1 Centros de transformación

Los centros de transformación (CT's) albergan los equipos encargados agrupar, transformar y elevar la tensión de los subcampos fotovoltaicos. Los centros de transformación incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Transformador de potencia
- Celdas secundarias de Media Tensión (RMU).
- Cuadros eléctricos.
- Cuadros del sistema de monitorización.
- Transformador de servicios auxiliares.

El proyecto consta de cuatro centros de transformación del fabricante ~~Naturgy~~ JUPITER-3000K-H1 con las siguientes características:

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL**

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023



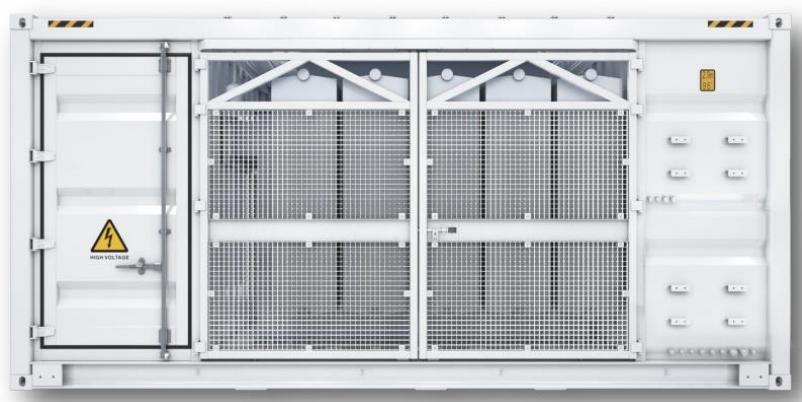
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventana única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

VISADO



	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Número de centros de transformación	1	3
Tensión asignada BT	800 V	800 V
Número de entradas	22	11
Tensión asignada AT	20 kV	20 kV
Potencia AC	6.600 kVA@40°C	3.300 kVA@40°C
Tipo de transformador	Aceite	Aceite
Tipo refrigeración transformador	ONAN	ONAN
Frecuencia	50 Hz	50 Hz
Grupo de conexión	Dy11-y11	Dy11-y11
Intensidad de falta 1 s	20 kA	20 kA
Rango de temperatura	-25/+60°C	-25/+60°C



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiiaoc.com](http://coiiaoc.net) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWFGZSNS756T

<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWFGZSNS756T>

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección. Las características de las celdas de MT son:

Celdas MT	
Aislamiento	SF6
Tensión asignada	24 kV
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	70/80 kV
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	170/195 kV
Intensidad embarrado	1.250 A
Intensidad asignada interruptor	630 A
Poder de corte en interruptor	50 kA
Intensidad de cortocircuito 1 s	20 kA
Configuración	2L1P/1L1P
Protección	50,51,50N,51N
Grado de protección	IP 3X/IP 65

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión. Cada centro dispondrá de:

El seccionador de puesta a tierra, será capaz de soportar la corriente nominal de cortocircuito.

Los interruptores/seccionadores estarán dimensionados para abrir en carga a corriente nominal.



	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023	SE2300872

Cada centro de transformación contará con los siguientes elementos de maniobra:

- Banqueta aislante 36 KV
- Guantes 36 KV
- Pértiga 36 KV
- Cartel de primeros auxilios
- Insuflador
- Esquema unifilar del centro
- Esquema de tierras
- Instrucciones de servicio
- Extintor polvo polivalente 113B-21A

9.2 Circuito de media tensión

9.2.1 Cables

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.

Según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que el sistema de puesta a tierra permita, y teniendo el sistema de protección previsto en las salidas de la subestación, las redes incluidas en el presente proyecto se clasifican como redes categoría A, según ITC-LAT 06.

Tensión nominal de la red	Tensión más elevada de la red	Categoría	Uo/U	Up
20 kV	24 kV	A	12/20 kV	125 kV

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, y en ciertos casos especiales puede ser necesario conectar también las pantallas a tierra en los empalmes.



Las características principales del cable son:

Características	RHZ1 2OL 12/20 kV
Sección conductor aluminio	240/300 mm ²
Sección pantalla de cobre	16 mm ²
Diámetro conductor	18/27 mm
Diámetro exterior	39,5/48,5 mm
Radio mínimo de curvatura final	15x diámetro exterior
Peso aproximado	1.618/2.539 kg/km
Temperatura máxima régimen permanente / cortocircuito	90/250 °C
Nivel de aislamiento a impulso tipo rayo	125 kV

9.2.2 Trazado y canalización

Se dispondrá de dos circuitos de media tensión que enlazará los cuatro centros de transformación con la subestación elevadora PE Fréscano-Pradillo.

El primer circuito recorre el sector norte, uniendo el CT4 con el CT3, cruzando después el cordel de San Gil. Al cruzar al sector sur, a este ramal se le suma el segundo circuito, proveniente del CT2, dirigido al CT1. A la salida de este último CT, se unirán ambos circuitos, compartiendo el trazado de zanja de MT hasta la SET elevadora PE Fréscano-Pradillo. El trazado de la línea será soterrada en todo su recorrido. Para cruzamientos con viales y durante el recorrido fuera de la planta fotovoltaica, está canalización se produce bajo tubo y una losa de hormigón de al menos 10 cm.

Por último, para el cruce de la zanja con el Cordel de San Gil fuera de la planta, se realizará bajo tubo, pero totalmente hormigonado.

Origen	Destino	Longitud (m)	Intensidad (A)	Sección
CT-04	CT-03	370,8	900	120
CT-03	SET	1520,3	190,53	240

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

Origen	Destino	Longitud (m)	Intensidad (A)	Sección
CT-02	CT-01	606,3	190,53	240
CT-01	SET	1240,4	285,79	300

Los tipos de canalizaciones de la instalación de MT serán:

Canalización	Longitud
Directamente enterrada	1.785,2 m
Bajo tubo y losa de hormigón 10 cm	1.900 m
Bajo tubo y hormigonado	52,5 m

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO



VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWFGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWFGZSNS756T>

10 Afecciones

A continuación, se describen las principales afecciones de la línea de evacuación de la PSFV Fréscano hasta las SET elevadora Fréscano-Pradillo.

10.1.1 Cruzamiento con caminos públicos

La línea de evacuación de la planta fotovoltaica se conecta a la subestación del parque eólico "Fréscano-Pradillo" existente con quien compartirá punto de conexión. Dicha conexión se produce mediante canalizaciones subterráneas ya descritas, y durante su trazado, cruza el siguiente camino público localizado en el municipio de Agón:

- Polígono 4 Parcela 9004. Referencia catastral: 50003A00409004
- Coordenadas UTM (Huso 30):

Inicio de cruzamiento: X = 625287.9402 Y = 4636860.782

Fin de cruzamiento: X = 625263.1276 Y = 4636856.1924

10.1.2 Servidumbres consideradas

Además, las distancias consideradas para el diseño de la implantación son las siguientes:

ELEMENTO	DISTANCIA (m)
Linde Catastral -Vallado	1
Vallado - Estructura	9
Linde Catastral - Estructura	10
Camino-Estructura	8

10.1.3 Bienes afectados

Los bienes afectados por el trazado de la línea de evacuación de la planta en media tensión se muestran en la siguiente tabla, presente de igual forma en el anexo 9 de bienes afectados:

Nº Orden	Provincia	Término municipal	AFECCIONES PARCELAS LÍNEA DE EVACUACIÓN			AFECCIÓN			Uso	
			DATOS CATASTRALES			Zanjas				
			Nº Polígono	Nº Parcela	Referencia Catastral	Longitud (m)	Ocupación Permanente (m2)	Ocupación Temporal (m2)		
1	ZARAGOZA	FRESCANO	18	18	50112A01800018	47,20	9,44	28,32	Agrario	
2	ZARAGOZA	FRESCANO	18	14	50112A01800014	260,87	52,1	20,24	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
3	ZARAGOZA	FRESCANO	18	10	50112A01800010	90,27	15,05	54,16	Agrario	
4	ZARAGOZA	FRESCANO	18	9001	50112A01809001	5,61	1,14	3,37	NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO	
5	ZARAGOZA	FRESCANO	19	14	50112A01900014	84,52	16,90	50,71	Agrario	
6	ZARAGOZA	FRESCANO	19	13	50112A01900013	69,25	18,85	41,55	Agrario	
7	ZARAGOZA	FRESCANO	19	12	50112A01900012	78,38	16,68	388,36	Agrario	
7	ZARAGOZA	FRESCANO	19	12	50112A01900012	284,44	113,78		VISADO	



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventana única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

8	ZARAGOZA	FRESCANO	19	11	50112A01900011	44,71	8,94	67,83	Agrario
8	ZARAGOZA	FRESCANO	19	11	50112A01900011	34,17	13,67		
9	ZARAGOZA	FRESCANO	19	8	50112A01900008	151,96	30,39	91,18	Agrario
10	ZARAGOZA	FRESCANO	19	7	50112A01900007	6,19	1,24	3,71	Agrario
11	ZARAGOZA	FRESCANO	19	9	50112A01900009	190,24	76,10	228,29	Agrario
12	ZARAGOZA	AGON	4	72	50003A00400072	29,31	11,72	35,17	Agrario
13	ZARAGOZA	BORJA	25	417	50055A02500417	140,95	56,38	169,14	Agrario
14	ZARAGOZA	BORJA	25	418	50055A02500418	186,58	74,63	223,90	Agrario
15	ZARAGOZA	BORJA	25	1078	50055A02501078	78,09	31,24	93,71	Agrario
16	ZARAGOZA	BORJA	25	414	50055A02500414	163,65	65,46	196,38	Agrario
17	ZARAGOZA	AGON	4	161	50003A00400161	36,13	14,45	43,36	Agrario
18	ZARAGOZA	AGON	4	9004	50003A00409004	4,15	1,66	4,98	Agrario
19	ZARAGOZA	AGON	4	69	50003A00400069	6,38	2,55	7,66	Agrario
20	ZARAGOZA	AGON	4	67	50003A00400067	153,05	61,22	183,66	Agrario
21	ZARAGOZA	BORJA	25	411	50055A02500411	102,16	40,86	122,59	Agrario
22	ZARAGOZA	AGON	4	65	50003A00400065	45,68	18,27	54,82	Agrario

10.1.4 Coordenadas UTM

Se muestran a continuación las coordenadas UTM correspondientes a los apoyos del trazado de la línea de media tensión, presentes también en el anexo 9 de coordenadas UTM:

COORDENADAS UTM DE LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA		
DATUM ETRS89 UTM HUSO 30N		
PUNTO	Coord: X	Coord: Y
1	626129,91	4637454,25
2	626129,73	4637453,78
3	626026,70	4637492,74
4	626010,85	4637484,42
5	626005,13	4637461,65
6	625997,93	4637457,27
7	625982,79	4637458,46
8	625959,13	4637465,09
9	625922,49	4637482,77
10	625804,21	4637524,40
11	625804,68	4637525,56
12	625803,54	4637526,24
13	625802,98	4637524,26
14	625786,22	4637476,74
15	625936,80	4637407,03
16	625936,72	4637422,24
17	625920,56	4637431,96
18	625890,48	4637441,44

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>

19	625835,44	4637462,98
20	625723,49	4637495,95
21	625659,47	4637506,54
22	625616,04	4637518,46
23	625581,46	4637528,52
24	625562,16	4637535,69
25	625541,48	4637535,59
26	625530,60	4637524,75
27	625530,41	4637475,66
28	625516,03	4637468,01
29	625493,78	4637483,92
30	625450,31	4637506,66
31	625444,54	4637508,81
32	625436,55	4637508,08
33	625432,98	4637508,33
34	625432,98	4637503,55
35	625530.00	4637452,05
36	625573,91	4637415,10
37	625582,07	4637386,52
38	625548,96	4637296,06
39	625541,15	4637283,46
40	625470,92	4637246,11
41	625431,80	4637202,45
42	625405,99	4637225,82
43	625386,27	4637225,87
44	625373,00	4637220,09
45	625350,82	4637195,03
46	625338,50	4637150,81
47	625325,47	4637122,13
48	625306,19	4637056,63
49	625269,82	4637014,03
50	625252,28	4636998,44
51	625252,23	4636986,03
52	625283,07	4636904,35
53	625287,94	4636880,02
54	625287,94	4636860,78
55	625263,13	4636856,19
56	625240,19	4636856,14
57	625193,87	4636833,16
58	625102,78	4636794,64
59	625090,31	4636794,64
60	625070,65	4636786,73
61	625063,51	4636775,04
62	625051,28	4636734,32

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO

VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.com) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWUGZSNS756T



<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWUGZSNS756T>



MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA
FOTOVOLTAICA FRÉSCANO

Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón



63	625036,89	4636709,16
----	-----------	------------

Documento visado electrónicamente con número: SE2300872

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única [www.coiaoc.com](http://coiaoc.e-visado.net) mediante el Código de Validación
Telemática: LPHNWFLGZSNS756T

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPHNWFLGZSNS756T>

	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Revisión: 04	

11 Instalaciones de evacuación

Dado que la evacuación de la energía generada se hará a través de la subestación PE Fréscano 20/132 kV existente, se hace necesario su ampliación para dar cometida a la nueva línea.

Del mismo modo se requerirá la modificación del sistema de medida existente, de tal modo que queden diferenciada la medida del parque eólico de la medida de la nueva planta fotovoltaica

11.1 Ampliación de subestación existente

La subestación PE Fréscano-Pradillo cuenta actualmente con el siguiente equipo para la evacuación en 220 kV de la energía generada por el parque eólico del mismo nombre:

- Posiciones 220 kV
 - Tres autoválvulas
 - Tres transformadores de tensión inductivos
 - Un seccionador de puesta a tierra
 - Un interruptor automático tripolar
 - Tres transformadores de intensidad
 - Un seccionador de barras
- Posiciones 20 kV
 - 1 posición de servicios auxiliares
 - 2 posiciones de línea para los circuitos con origen en el PE Fréscano, una de las cuales incorpora los equipos para la medida de tensión de barras.
 - 1 posición de transformador o acometida a barras de 20 kV
- Edificio de control

De acuerdo a la documentación de referencia, el espacio habilitado para las celdas de MT tiene una anchura de 5.500 mm. Teniendo en cuenta que el frente de celdas existente tiene una anchura de 2.504 mm, y que la propuesta del proveedor de celdas cuenta con una anchura de 2.522 mm, se considera viable la inclusión de las celdas en la sala destinada a tales efectos en el edificio de control existente.

Las modificaciones a realizar en el conjunto de celdas de MT son las siguientes:



	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	
	Documento: NAFR_SEP02_Separata Separata Ayto Agón	Fecha: 26/04/2023	SE2300872

- Nuevo embarrado de MT compuesto por una celda de protección de línea proveniente del parque fotovoltaico.
- Dos módulos nuevos de transformadores de tensión de medida en barras (celdas PE y celdas FV).
- Dos módulos nuevos de transformadores de intensidad de medida en barras (celdas PE y celdas FV).
- 1 sistema de medida principal y redundante para planta fotovoltaica
- 1 sistemas de medida principal y redundante para parque eólico
- Nuevo cableado de control y medida
- Actualización UCI existente
- Sistema de regulación maestro
- Adecuación de solera y bastidor de soporte de armarios
- Instalación de armarios de PPC, SCADA e INTRUSISMO de la FV en el edificio de la subestación

Se presentan en los planos del proyecto el estado inicial y final del conjunto de celdas de MT de la subestación.

Las modificaciones no suponen alteración en la red de tierras de la subestación, ni obra civil más allá de la necesaria para la incorporación de las nuevas celdas al edificio existente.



12 Consideraciones finales

Con lo expresado anteriormente y los documentos que se acompañan se pretende haber dado una idea clara y exacta de la Central Solar Fotovoltaica "Fréscano", y como consecuencia, conseguir las autorizaciones y llevar a cabo los trámites administrativos necesarios por parte de los Organismos Oficiales para su ejecución.

Madrid, Marzo de 2023

Fdo.: Eduardo Navarro González
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 3.021 del COIIAOC

Documento visado electrónicamente con número: SE2300872



	MEMORIA DESCRIPTIVA PLANTA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA FRÉSCANO		VISADO COI
		Revisión: 04	 03/05/2023 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2300872

Planos

INDICE DE PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2 IMPLANTACIÓN
- 3 AFECCIONES DE FINCAS
- 4 CANALIZACIÓN MT LÍNEA SUBESTACIÓN
- 5 ACCESO
- 6 DETALLE VALLADO
- 7 LÍNEA DE EVACUACIÓN
- 8 AFECCIONES DE FINCAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN
- 9 LÍNEA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA. DETALLE DE CRUZAMIENTO DE CAMINOS PÚBLICOS



1

2

3

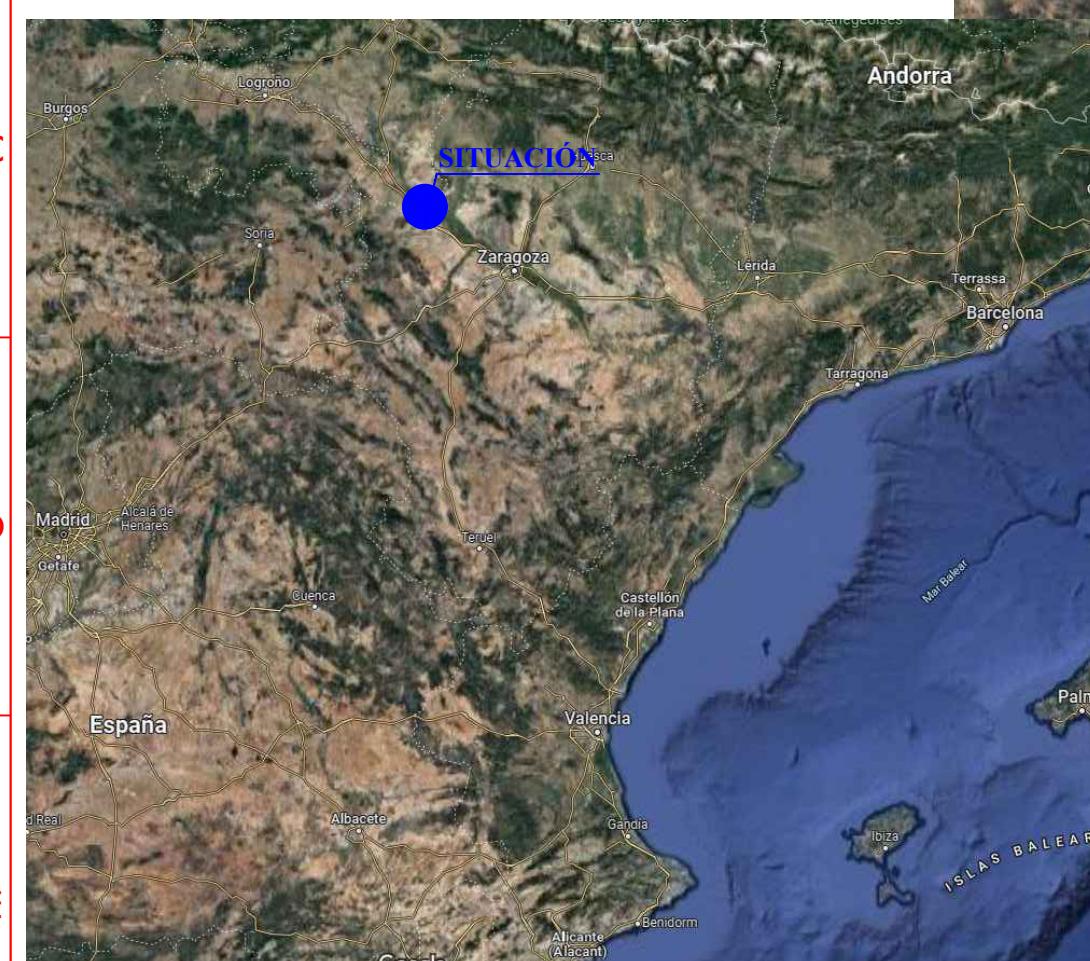
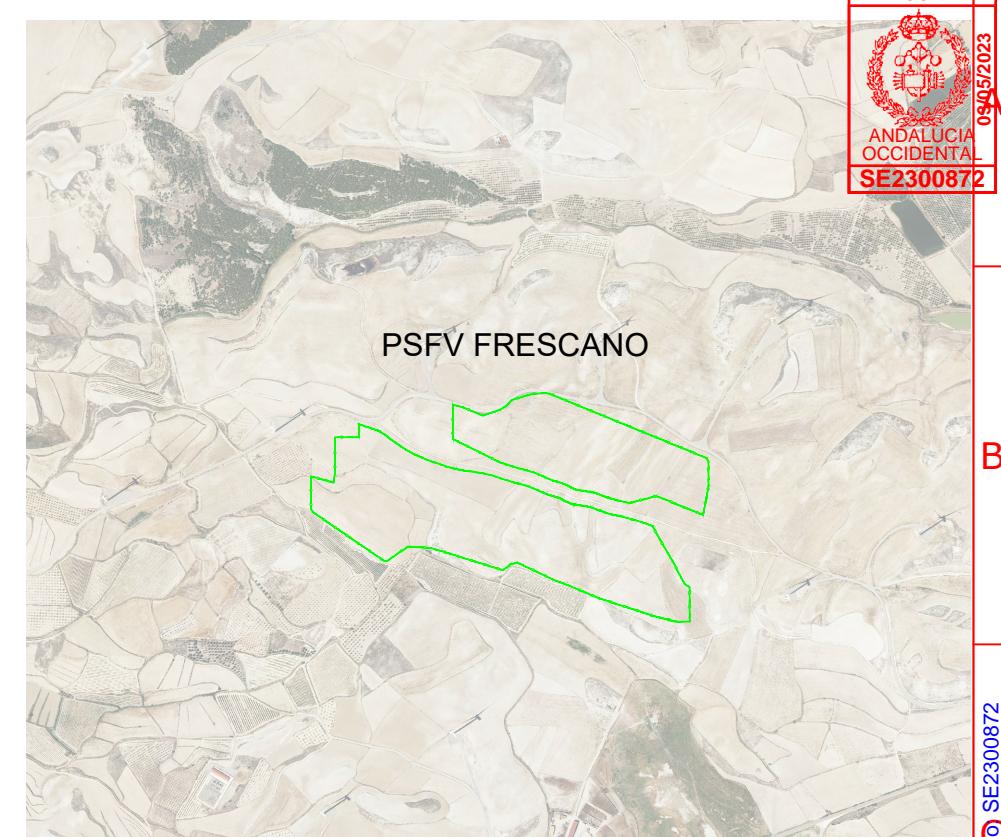
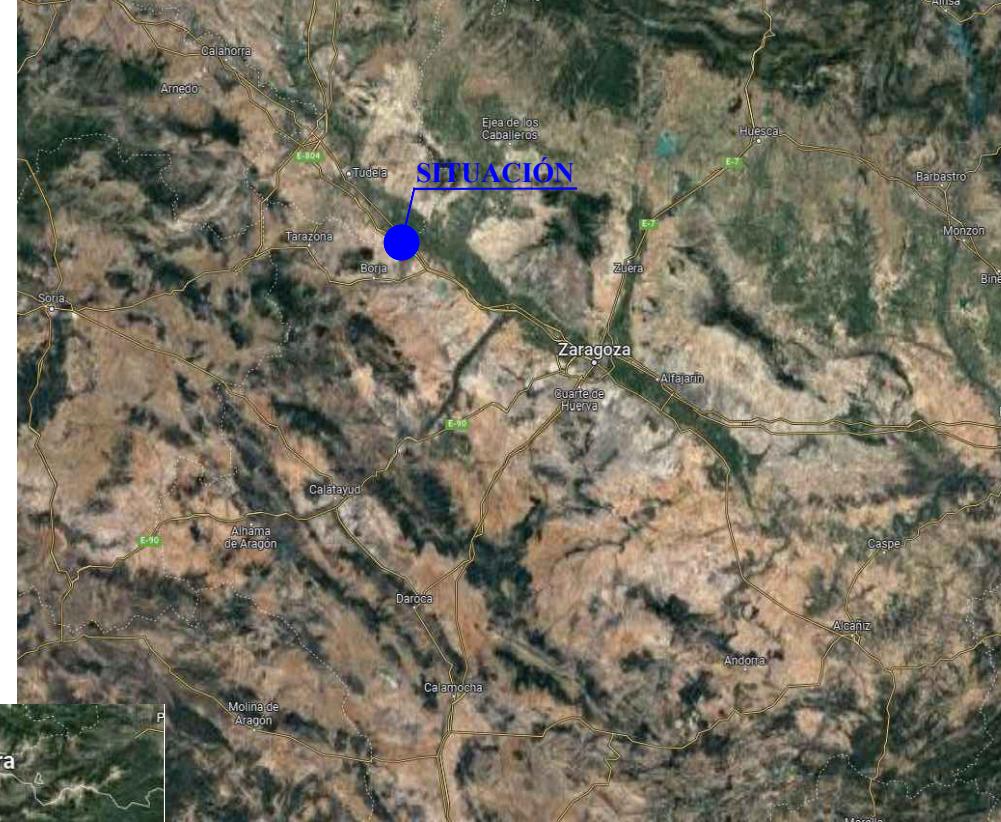
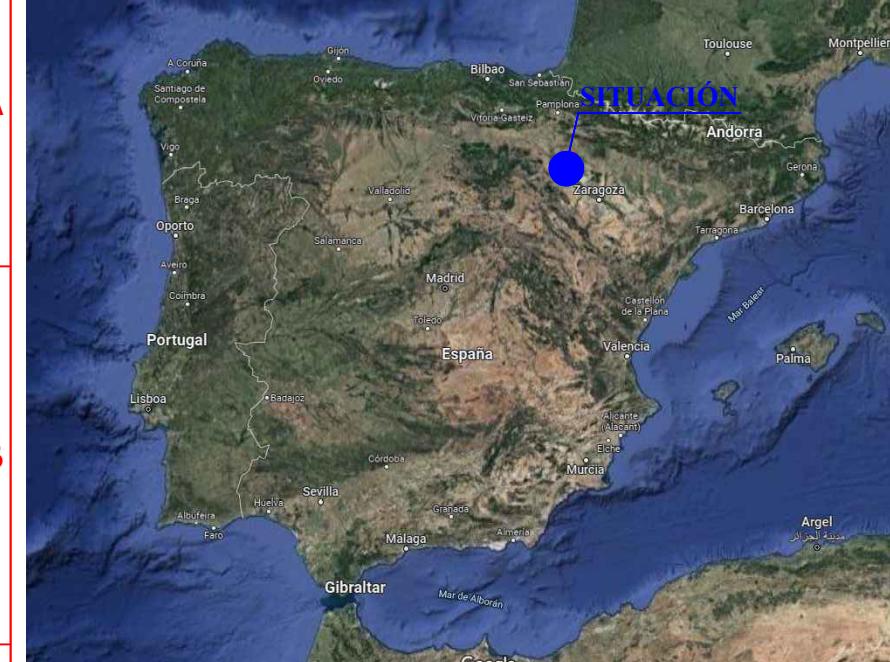
4

5

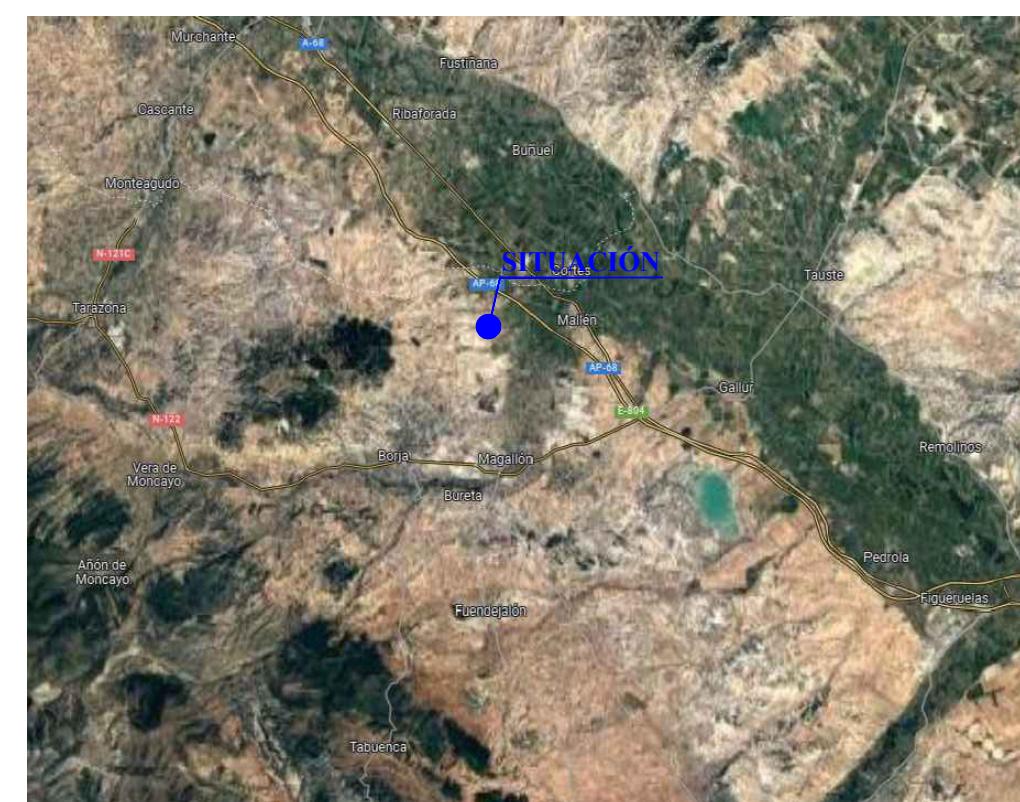
6

7

8



C.C.A.A. ARAGÓN



T.M. FRÉSCANO, AGÓN Y BORJA.
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

SITUACIÓN PSFV
ESCALA 1 : 20.000

PSFV Frescano	
Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30	
X	Y
625863,42 E	437481,77 N
Coordenadas Geográficas	
Latitud	Longitud
41,8792	-1,4831

						PROYECTO	TÍTULO	SITUACIÓN	REF. N°
00	13/01/23	CFA	CFA	ENG	ENG				
REV.	FECHA	DIBUJADO	DISEÑADO	CHEQ.	APROBADO	DESCRIPCIÓN	A3		Rev.
1	2	3	4	5	6				8
00	13/01/23	CFA	CFA	ENG	ENG	EMISIÓN INICIAL			00
REV.	FECHA	DIBUJADO	DISEÑADO	CHEQ.	APROBADO	DESCRIPCIÓN	A3	VERIF.	Rev.
1	2	3	4	5	6				8

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
Visado N°.: SE2300872
De Fecha: 03/05/2023

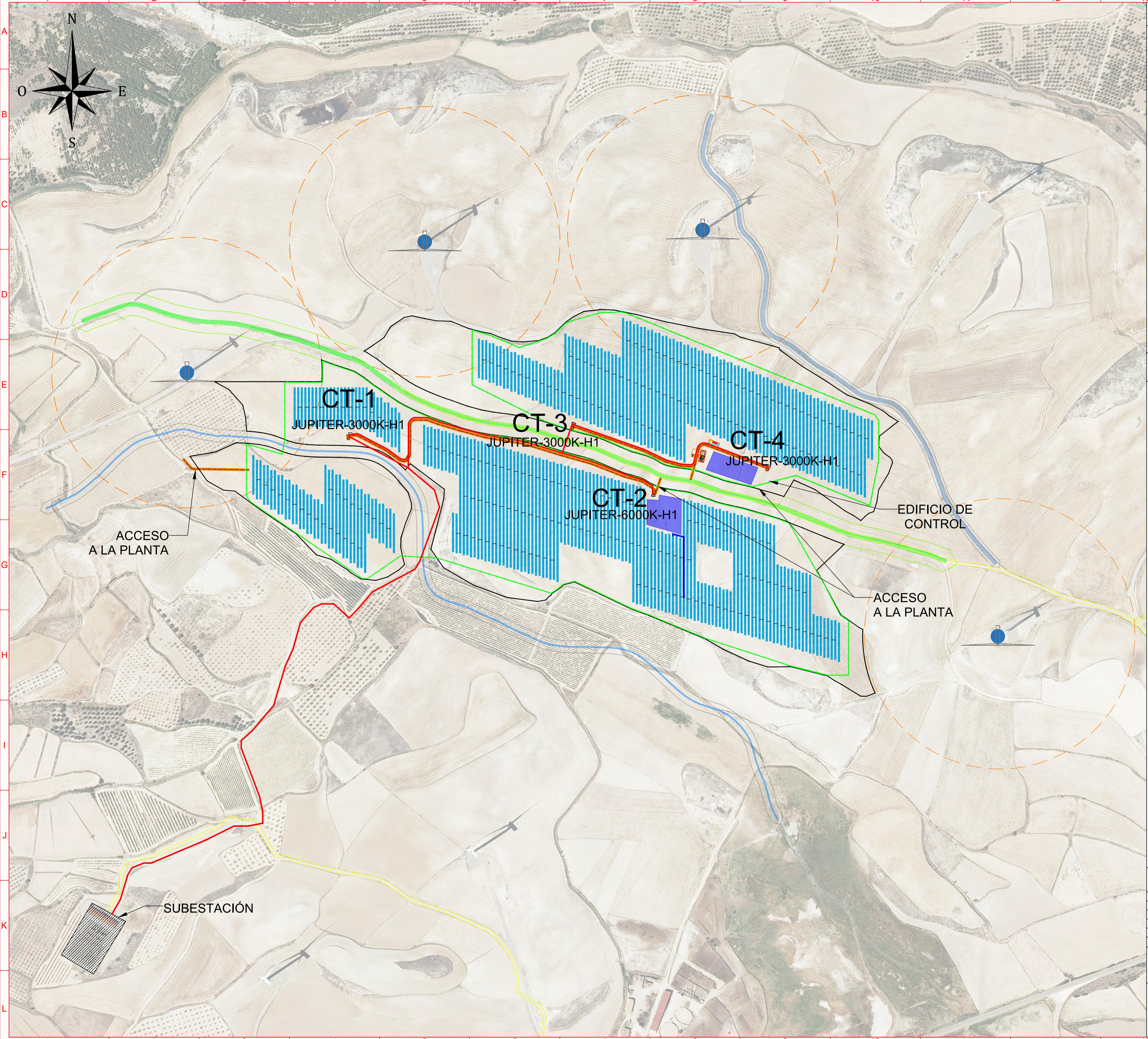
VISADO

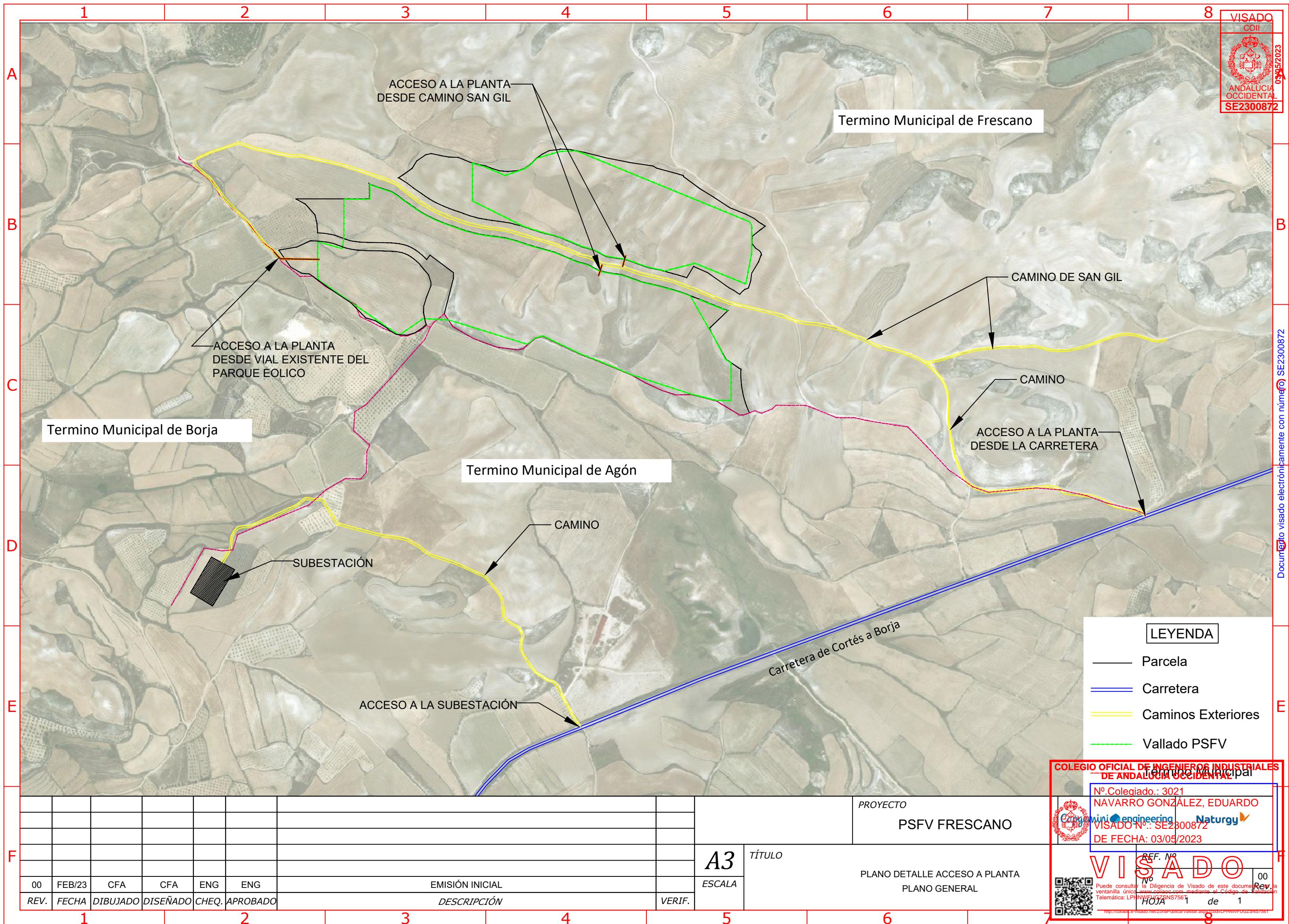
REF. N°: SE2300872

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.colcoa.com mediante el Código de Validación Telemática: LPHNWFLGZSN7567

http://colcoa.e-visado.net/zonaPublica/validar.aspx?codigo=LPHNWFLGZSN7567



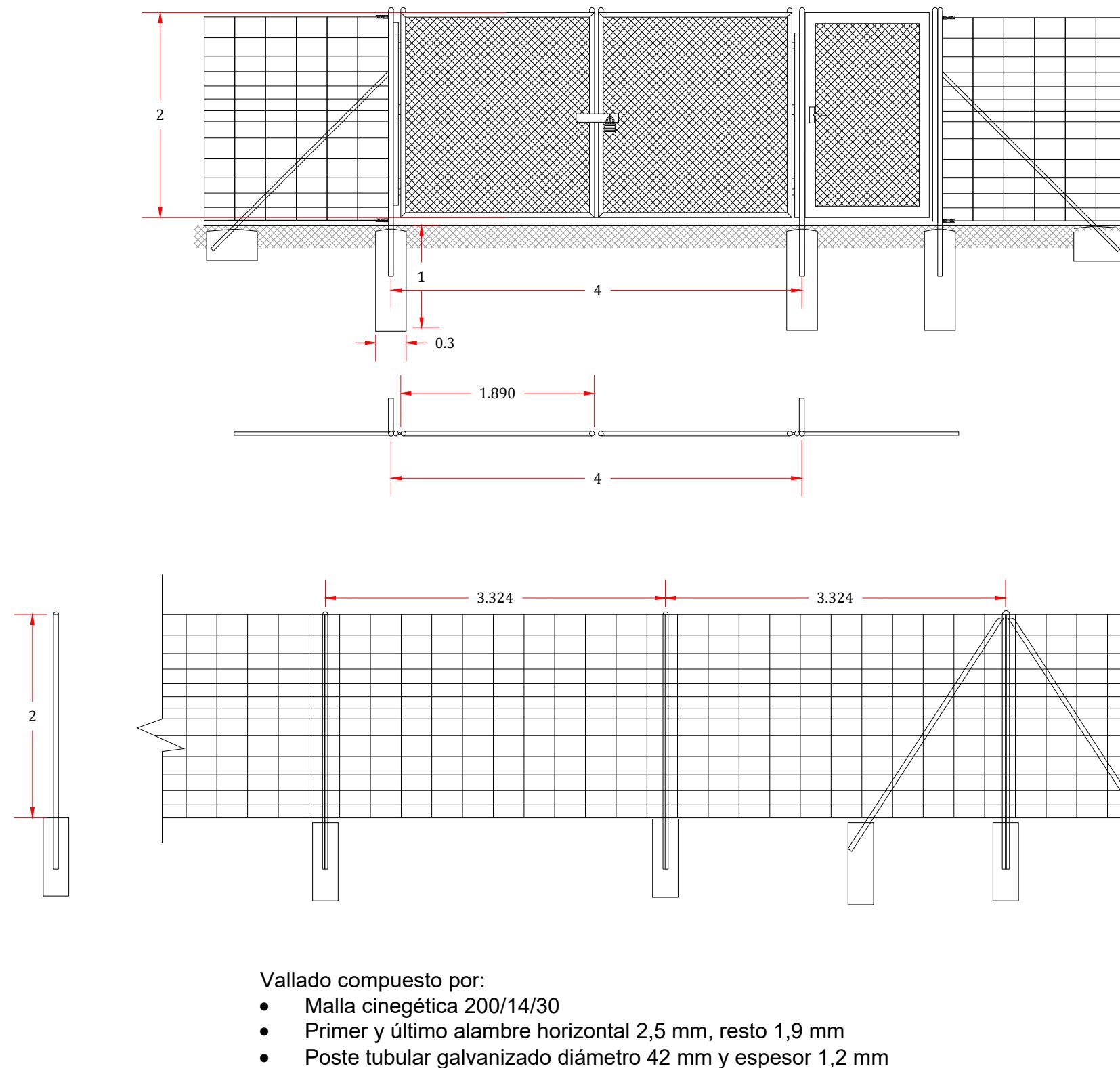




1 2 3 4 5 6 7 8

Medidas en m.

A B C D E F



B

Documento visado electrónicamente con número SE2300872

IT

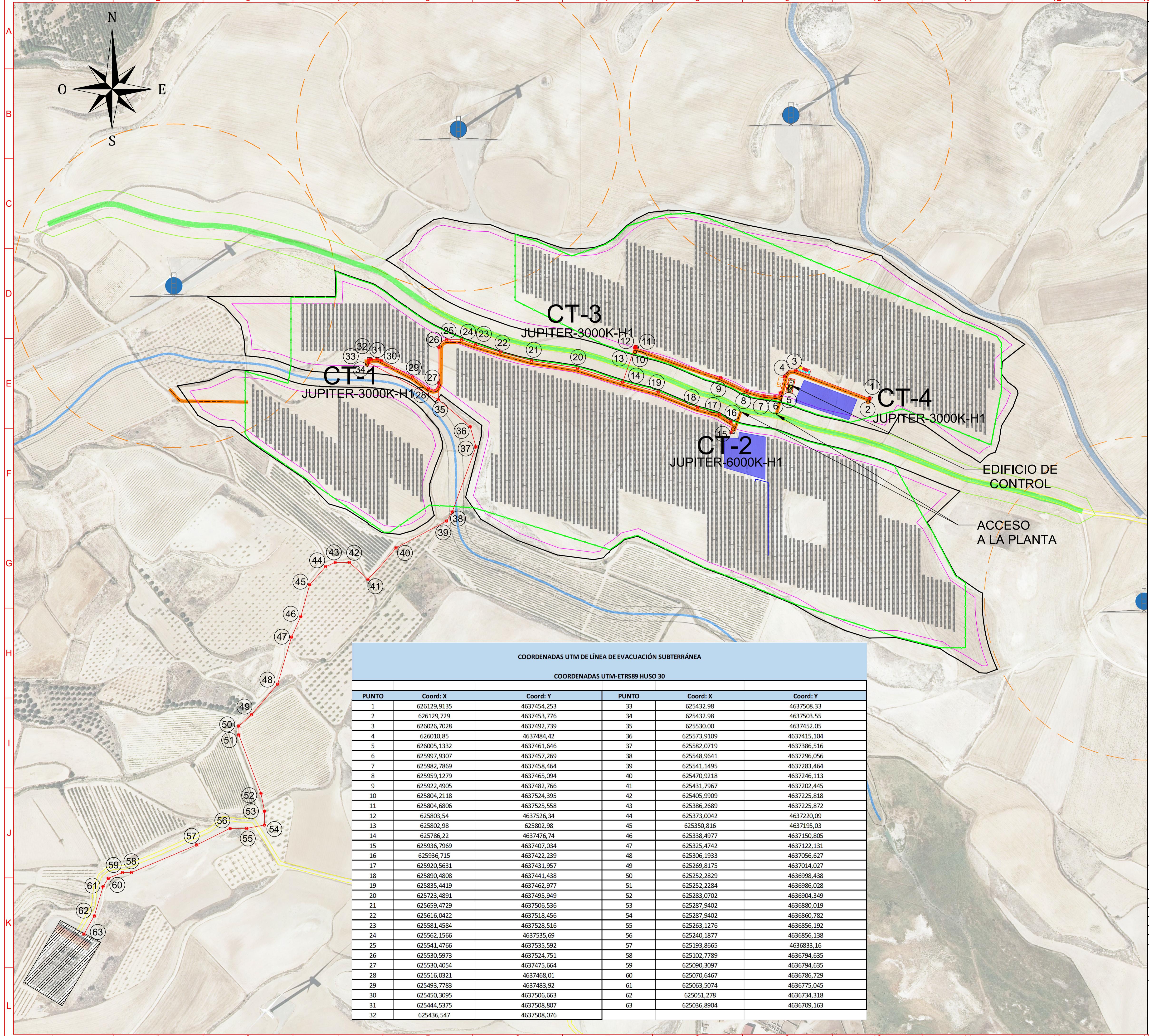
VISADO
COII
03/05/2023
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2300872

200/14/30
Medidas en cm.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 3021
NAVARRO GONZÁLEZ, EDUARDO
VISADO Nº.: SE2300872
DE FECHA: 03/05/2023

VISADO
00
Rev. 00
Puede consultar la diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.colzco.com mediante el Código de Validación
Telemática: LPNWUFGZNS7567
HOJA 2 de 2
http://colzco.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=LPNWUFGZNS7567

								PROYECTO		DETALLE VALLADO	
								PSFV FRESCANO			
00	09/01/23	MAC	MAC	ENG	ENG	EMISIÓN INICIAL		TÍTULO			
REV.	FECHA	DIBUJADO	DISEÑADO	CHEQ.	APROBADO	DESCRIPCIÓN		VERIF.			
1	2	3	4	5	6	A3		ESCALA			



NOTAS

PSFV FRESCANO

Potencia implantada

Potencia pico DC: 17,65 MWp

31.248 módulos de 565 Wp

Estructuras de 4 String: 267

Estructuras de 2 String: 24

Número de módulos/String: 28

Número de Inversores: 54

Pitch: 6 m

Equipos

Modulo: Longi LR5-72HBD-565

Estructura: TracSmart+Bifila/TracSmart+

Inversor: SUN2000-330KTL-H1

CT: JUPITER-6000K-H1; JUPITER-3000K-H1

Ubicación

Municipio: Fréscano, Agón y Borja.

Provincia: Zaragoza, Aragón (España)

Coordenadas Geográficas y UTM 30N

Latitud: 41.879120° ; X: 626157.10 m E

Longitud: -1.478582° ; Y: 4637472.70 m N

LEYENDA

- Vallado
- Parcela
- Linde 10m
- Camino Exterior
- Caminos Interiores
- Aerogenerador
- Aficion aerogenerador
- Línea de Evacuación
- Servidumbre Rio Innominado
- Servidumbre Cordel San Gil
- Servidumbre camino Barranco
- Zona de Acopio
- Almacen repuestos exterior
- Centro de transformación

Tracker Bifila
(4 String \ 112 módulos)

Tracker Monofila
(2 String \ 56 módulos)

COMENTARIOS

A1

00 09/01/23 JBG JBG ENG ENG

PROYECTO PSFV FRESCANO

REV. FECHA DIBUJADO DISEÑADO CHEQ. APROBADO

EMISIÓN INICIAL

DESCRIPCIÓN

VERIF.

Cappemini

Engineering

COLEGIO OFICIAL DE ENGENIEROS INDUSTRIALES

DE ANDALUCÍA NATURG

Nº Colegiado.: 302

NAVARRO GONZALEZ, EDUARDO

VISADO N.º SE2300872

DE FECHA: 03/05/2023

ESCALA: 1:2.500

VISADO

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

00

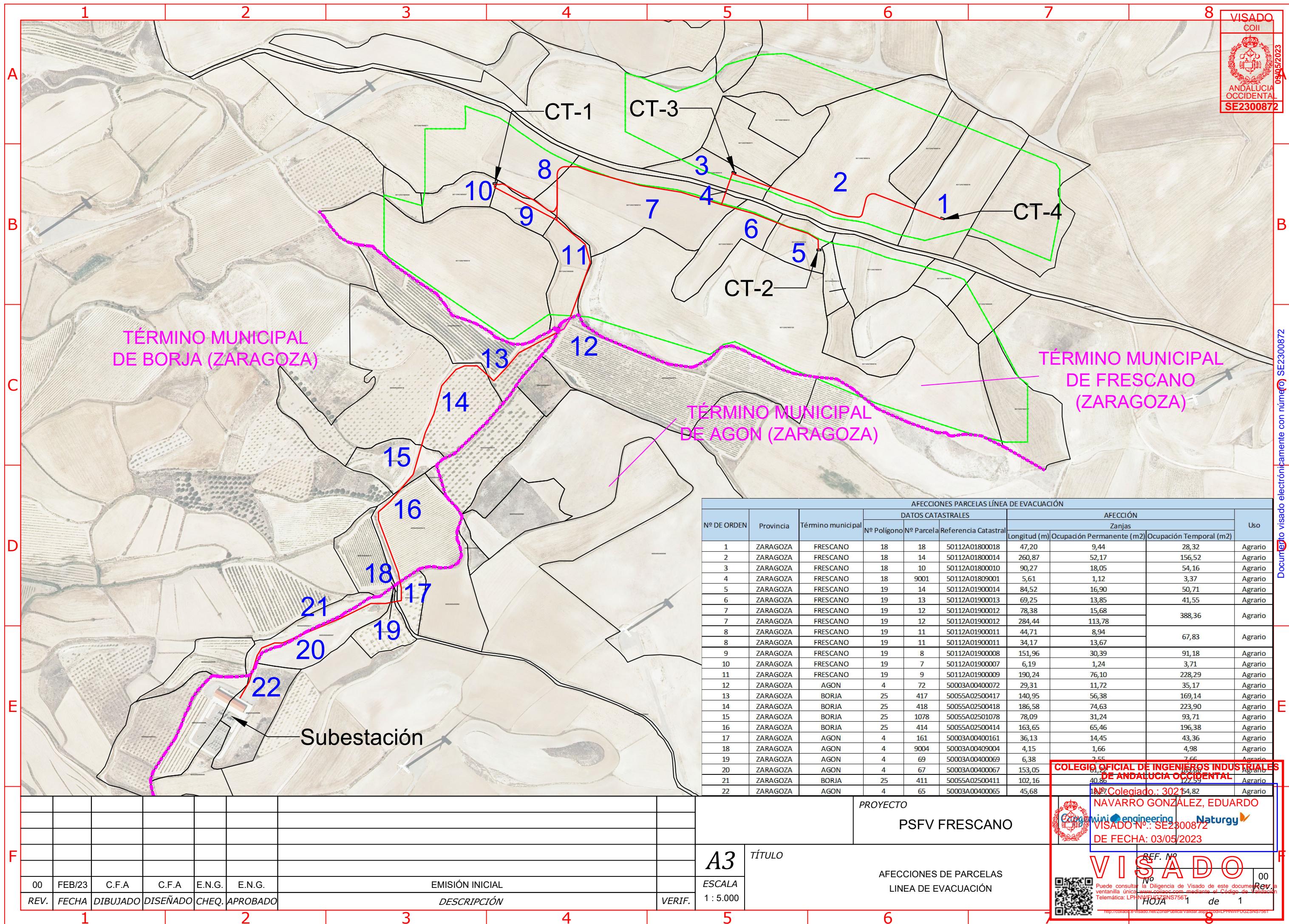
00

00

00

00

00



About Capgemini Engineering

Capgemini Engineering combines, under one brand, a unique set of strengths from across the Capgemini Group: the world leading engineering and R&D services of Altran – acquired by Capgemini in 2020 - and Capgemini's digital manufacturing expertise. With broad industry knowledge and cutting-edge technologies in digital and software, Capgemini Engineering supports the convergence of the physical and digital worlds. Combined with the capabilities of the rest of the Group, it helps clients to accelerate their journey towards Intelligent Industry. Capgemini Engineering has more than 52,000 engineer and scientist team members in over 30 countries across sectors including aeronautics, automotive, railways, communications, energy, life sciences, semiconductors, software & internet, space & defense, and consumer products.

Capgemini Engineering is an integral part of the Capgemini Group, a global leader in partnering with companies to transform and manage their business by harnessing the power of technology. The Group is guided everyday by its purpose of unleashing human energy through technology for an inclusive and sustainable future. It is a responsible and diverse organization of over 325,000 team members more than 50 countries. With its strong 55-year heritage and deep industry expertise, Capgemini is trusted by its clients to address the entire breadth of their business needs, from strategy and design to operations, fueled by the fast evolving and innovative world of cloud, data, AI, connectivity, software, digital engineering and platforms. The Group reported in 2021 global revenues of €18 billion.

Get the Future You Want | www.capgemini.com/engineering

