

Separata al Anteproyecto de nueva instalación "Planta Solar Fotovoltaica El Plato"

Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid

Potencia instalada: 22,58 MW

Relación de transformación BT/MT/AT: 0,8/30/132 kV

Término municipal: Pozuelo del Rey, Madrid

Coordenadas UTM ETRS89: X=472008.44 m Y=4469090.32 m

Promotor: Naturgy Renovables, S.L.U

29 de octubre de 2021

DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA

DOCUMENTO I. MEMORIA.

DOCUMENTO II. PLANOS.

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	OBJETO	5
3.	FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	6
4.	AFECCIONES	6
5.	PETICIONARIO Y PROMOTOR	7
6.	NORMATIVA LEGAL APLICABLE.....	7
7.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
7.1.	Emplazamiento.....	11
7.2.	Accesibilidad	12
7.3.	Superficie ocupada por las instalaciones	13
8.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	14
8.1.	Configuración de planta	14
8.2.	Equipos principales	16
8.2.1.	Módulo fotovoltaico	16
8.2.2.	Inversor	16
8.2.3.	Centro de transformación	18
8.2.3.1.	Transformador	18
8.2.3.2.	Celdas de Media Tensión.....	18
8.2.4.	Seguidor solar.....	19
8.3.	Cableado y conexionado	20
8.3.1.	Cableado solar de continua	20

8.3.2.	Cableado de alterna inversor string-transformador.....	20
8.3.3.	Cableado de media tensión	21
8.4.	Obra civil	21
9.	CONCLUSIÓN	22

1. INTRODUCCIÓN

Naturgy Renovables, S.L.U. tiene intención de iniciar la tramitación de la Planta Solar Fotovoltaica El Plato, en el Término Municipal de Pozuelo del Rey, en la provincia de Madrid (Comunidad de Madrid).

Está previsto que la planta fotovoltaica tenga una potencia pico de 25,04 MWp y una potencia instalada de 22,58 MW y estará ubicada en parcelas rústicas, ocupando una superficie total de 45,5 hectáreas. Se plantean distintos recintos independientes que integran la planta.

La configuración de la planta será con módulos bifaciales instalados en estructuras con seguimiento a un eje, evacuando la energía generada a través de circuitos de 30 kV previa transformación en la subestación de planta SET Pozuelo 30/45/132 kV. Esta subestación será compartida con la Planta Fotovoltaica La Yegua (pertenece a otro expediente) donde está previsto se compartan infraestructuras.

La evacuación de la planta fotovoltaica El Plato está prevista que se realice a la subestación propiedad de UFd SET Loeches 132 KV mediante una línea Aérea de alta tensión con armados tipo Hexágono que entroncará a una línea subterránea en las cercanías de la subestación de conexión al discurrir por terreno urbano. Esta línea de evacuación estará formada por 2 circuitos que compartirán apoyos, empleándose un circuito de 132kV para evacuar la planta fotovoltaica El Plato y un circuito de 45kV para evacuación de La Yegua. La línea discurrirá por los términos municipales de Pozuelo del Rey, Loeches y Campo Real, todos ellos pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid.

La infraestructura de evacuación no formará parte del alcance de este proyecto e irá incluido en el proyecto de la FV La Yegua (pertenece a otro expediente).

2. OBJETO

Naturgy Renovables, S.L.U. tiene intención de iniciar la tramitación de la Planta Solar Fotovoltaica El Plato, en el Término Municipal de Pozuelo del Rey, en la provincia de Madrid (Comunidad de Madrid).

El presente documento, concebido como separata técnica del Anteproyecto de la Planta solar Fotovoltaica El Plato, se redacta con el objeto:

1. Informar a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid sobre la instalación que se pretende tramitar y la posible afección.

2. Obtener información relevante a la infraestructura afectada para la fase de PTAD
3. Recabar del Organismo al que se dirige los posibles condicionantes para llevar a cabo la instalación, si los hubiera.
4. Obtener la aprobación del organismo para llevar a cabo la instalación en los terrenos citados.

3. FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

El propósito final de esta instalación es la producción de energía eléctrica a partir del potencial solar que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Entre las ventajas que existen se pueden destacar las siguientes:

- Genera un menor impacto medioambiental que las fuentes de energía convencionales.
- El coste de la materia prima utilizada para la producción energética es nulo.
- Es una fuente endógena de energía.
- Genera importantes efectos positivos sobre la economía.

En consecuencia, las energías renovables y de forma particular la energía solar, posibilitarán la necesaria diversificación de las fuentes de energía y aumentarán el grado de autoabastecimiento energético.

Este proyecto contribuirá a una mayor difusión de la energía solar fotovoltaica de forma que este tipo de energía esté cada vez más extendida, para que de esta manera se pueda lograr la Estrategia a largo plazo marcada por la Unión Europea, cuya Comisión presentó su visión estratégica para una economía neutra desde el punto de vista del clima en el año 2050.

4. AFECCIONES

Se identifica la carretera M-224 en las proximidades de la planta fotovoltaica El Plato. Dicha carretera divide la planta fotovoltaica en dos recintos independientes.

Sobre la carretera M-224 se presentan las siguientes afecciones:

- Se respetan 25 metros al límite del terraplén.

- Se tomará el acceso a la zona este desde esta carretera.
- Se tomará el acceso al "Camino del Rey", que a su vez da acceso a la zona oeste, desde esta carretera.

Asimismo, en dicha carretera, con referencia catastral 28116A017090010000BA, se producirá un cruce con la línea de media tensión.

5. PETICIONARIO Y PROMOTOR

El titular de la instalación fotovoltaica es la empresa Naturgy Renovables, S.L.U.

- Nombre de la empresa: Naturgy Renovables, S.L.U.
- Dirección: Avd. San Luis 77. Edif. C, 3ª Planta
- Población: Madrid
- Provincia: Madrid
- Código Postal: 28033
- CIF: B84160423

6. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

La normativa aplicable al proyecto fotovoltaico objeto del presente proyecto es:

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

- 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 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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 1066/2001, reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 1247/2008, instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 2267/2004, reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 y modificaciones posteriores, reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT. Ver también la Nota de Interpretación Técnica de la equivalencia de la separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones generadoras en Baja Tensión.
- Real Decreto 223/2008 y modificaciones posteriores, reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ley 54/2003, reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Orden de 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.
- Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística (LOTAU).
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006).
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.

- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2012 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Real Decreto-Ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Real Decreto-Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Normas C.T.N.E: aplicables a esta instalación.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Normas Subsidiarias del Término Municipal de Pozuelo del Rey, aprobadas en 1975.
- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y establece las disposiciones básicas de su aplicación, actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera incluidas en el Anexo I de la Ley 34/2007 y clasifica dichas actividades en tres grupos principales, y sus posteriores Modificaciones.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones y en concreto los ayuntamientos implicados.
- Ordenanza municipal de los ayuntamientos implicados.

- Normas particulares de la compañía eléctrica distribuidora.
- PGOU, Planeamientos Generales de Ordenación Urbanística.
- Recomendaciones UNESA.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

7.1. Emplazamiento

La planta se encontrará situada en el Término Municipal de Pozuelo del Rey. Sus datos son los que se presentan a continuación:

- Provincia: Madrid
- Municipios: Pozuelo del Rey
- Ubicación: Parcelas con referencia catastral

MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	ÁREA (Ha)	REF. CAT.
POZUELO DEL REY	17	669	3,64	28116A01700669
POZUELO DEL REY	17	670	4,05	28116A01700670
POZUELO DEL REY	17	671	4,32	28116A01700671
POZUELO DEL REY	17	10669	3,68	28116A01710669
POZUELO DEL REY	18	674	12,49	28116A01800674
POZUELO DEL REY	18	675	1,36	28116A01800675
POZUELO DEL REY	18	676	1,09	28116A01800676
POZUELO DEL REY	18	677	6,18	28116A01800677
POZUELO DEL REY	18	678	6,89	28116A01800678
POZUELO DEL REY	18	679	6,76	28116A01800679
POZUELO DEL REY	18	680	3,50	28116A01800680
POZUELO DEL REY	18	681	1,68	28116A01800681
POZUELO DEL REY	18	682	4,97	28116A01800682
POZUELO DEL REY	18	683	2,53	28116A01800683
POZUELO DEL REY	18	685	1,97	28116A01800685

Tabla 1: Referencias catastrales parcelas afectadas por la poligonal del proyecto

A continuación, se muestra una imagen con la poligonal del proyecto donde se realiza la implantación.

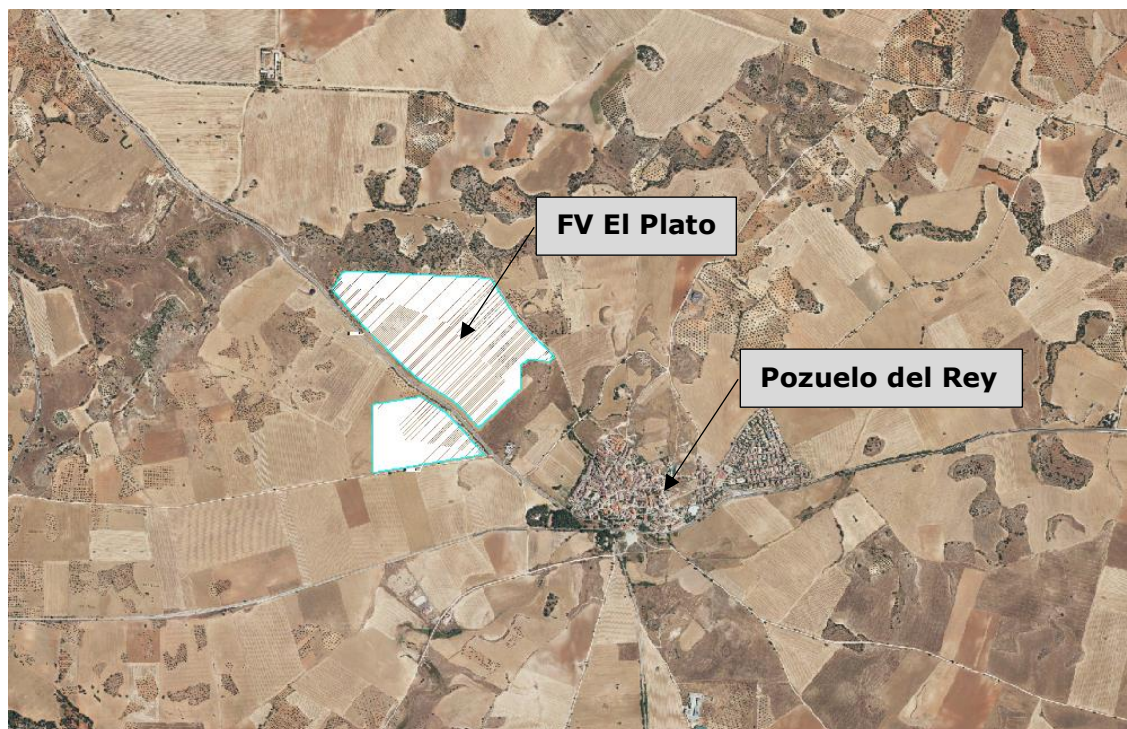


Figura 1. Ubicación del proyecto

Las coordenadas centrales de la planta fotovoltaica se muestran en la tabla a continuación.

UTM ZONA 30T		
Punto	X (m)	Y (m)
Centro	472008.4347	4469090.3235

Tabla 2: Coordenadas centrales planta fotovoltaica. Zona 30T.

7.2. Accesibilidad

Se plantean dos accesos principales a la planta desde el municipio Pozuelo del Rey (Madrid). Para acceder a la zona del este, se debe tomar la carretera M-224, dirección Torres de la Alameda, desde donde aproximadamente 1,2 km después se tomará una salida hacia la derecha. Para acceder al recinto situado en la zona oeste, se tomará desde el camino público con referencia catastral 28116A016090020000BT, llamado "Camino de Loeches" o también conocido como "Camino del Rey" o "Calle la Flor", camino que es también tomado desde la carretera M-224.

COORDENADAS	X (m)	Y (m)	Acceso desde
Acceso zona este	471626.71	4469202.09	Carretera M-224

COORDENADAS	X (m)	Y (m)	Acceso desde
Acceso zona oeste	471884.62	4468632.08	Camino público con ref. catastral 28116A016090020000BT

Tabla 3: Coordenadas accesos principales. Zona 30T



Figura 2. Acceso principal a la zona este desde la carretera M-224



Figura 3. Acceso al "Camino del Rey" desde la carretera M-224, que da acceso a la zona oeste

7.3. Superficie ocupada por las instalaciones

La superficie ocupada por el proyecto se define a continuación:

- Superficie catastral de las parcelas ocupadas: 65,1 Ha
- Superficie vallado perimetral: 45,5 Ha

8. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

8.1. Configuración de planta

La planta fotovoltaica FV El Plato consta de una potencia instalada de 22,58 MW, según el RD 413/2014 (modificada mediante disposición final tercera del RD 1183/2020), así como una potencia pico de 25,04 MW_p. El sobredimensionamiento de la potencia instalada se realiza para poder cumplir con el Código de Red español, es decir poder aportar potencia reactiva al sistema, sin perjudicar la potencia activa, pero en ningún momento los inversores aportarán más de la potencia nominal concedida.

Esta potencia de generación de la planta se consigue con la instalación de 45.936 módulos bifaciales de 545 Wp conectados en series de 29.

La corriente continua generada por los módulos se transforma en corriente alterna mediante 105 inversores string distribuidos por la planta fotovoltaica y es elevada a 30 kV mediante 4 centros de transformación (CTs). La energía se evacúa hacia la subestación transformadora de planta SET Pozuelo 132/30 kV mediante dos circuitos enterrados de 30 kV.

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se ha previsto de estructuras bifila de seguimiento a 1 eje norte-sur, con giro este-oeste +/- 60° hincada directamente al terreno. La configuración del seguidor 1V58, es decir apta la instalación de 1 módulo en vertical y 58 a lo largo.

La energía se evacúa hacia la subestación transformadora de planta SET Pozuelo 30/45/132 kV mediante dos circuitos enterrados de 30 kV.

El Plato					
CT TIPO	CT-01	CT-02	CT-03	CT-04	TOTAL
Nº módulos por string	29	29	29	29	-
Nº string por inversor	16	16	12	16	-
Nº de strings por estructura	4	4	4	4	-
Nº estructuras por inversor	4,0	4,0	3,0	4,0	-
Potencia de módulo (Wp)	545	545	545	545	-
Pitch (m)	5,5	5,5	5,5	5,5	-
Potencia pico por inversor (kWp)	253	253	190	253	-
Potencia inversor kWac (30°C)	215	215	215	215	-
Potencia inversor kWac (35°C)	212	212	212	212	-
Ratio (kWp/kWac)	1,18	1,18	0,88	1,18	1,11
Nº inversores por CT	27	27	24	27	-
Nº módulos por CT	12.528	12.528	8.352	12.528	-
Nº string por CT	432	432	288	432	-
Nº estructuras por CT	108	108	72	108	-
Potencia pico CT (kWp)	6.828	6.828	4.552	6.828	-
Potencia nominal CT (kWac)	5.805	5.805	5.160	5.805	-
Nº total de CT	1	1	1	1	4
Nº total de módulos	12.528	12.528	8.352	12.528	45.936
Nº total de inversores	27	27	24	27	105
Nº total strings	432	432	288	432	1.584
Nº total estructuras	108	108	72	108	396
Potencia pico planta (MWp)	6,83	6,83	4,55	6,83	25,04
Potencia nominal planta (MWac)	5,81	5,81	5,16	5,81	22,58
Potencia POI (MW)	-	-	-	-	20,00
Módulo	LONGi Solar LR5-72HBD 545M (o similar)				
Inversor	HUAWEI SUN2000-215KTL-H0 (o similar)				
Estructura	TRACKER BIFILA 1V (o similar)				

Tabla 4: Configuración planta fotovoltaica

Tal y como se puede comprobar en la tabla anterior existirán un total de 4 centros de transformación (CTs), distinguiéndose dos tipos. El CT de tipo 01 contará con un total de 432 strings, existiendo un total de 3 unidades de este tipo, mientras que el CT de tipo 02 tendrá 288 strings, existiendo tan solo 1 unidad de este tipo.

8.2. Equipos principales

8.2.1. Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Se ha optado por módulos fotovoltaicos bifaciales o de doble cara. Estos paneles cuentan con células fotovoltaicas en ambas caras del panel, de manera que aprovechan la radiación solar directa y la reflejada. Esto se traduce en un incremento de producción de energía eléctrica.

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

8.2.2. Inversor

Los inversores son los equipos encargados de transformar la corriente continua generada por cada panel fotovoltaico en corriente alterna sincronizada con la de la red a la que se conecta el sistema.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar.

Puesto que la energía que consumen en operación los dispositivos electrónicos del equipo procede de la propia producción del generador fotovoltaico, por la noche el inversor no consumirá energía.

El fabricante de los inversores garantiza la fabricación de estos bajo todas las normativas aplicables.

El inversor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Otras protecciones que incluye el inversor string son las siguientes:

- Protección contra sobretensiones en AC, DC.
- Fusibles de protección general a la entrada.
- Interruptor general a la salida del inversor.
- Protección de puesta a tierra GFDI y dispositivo de control de aislamiento.

En cualquier caso, hay unas temporizaciones en las desconexiones ya que deben cumplir por ejemplo con los huecos de tensión según el procedimiento P.O.12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas o el cumplimiento del código de red exigido en el punto de conexión.

El inversor recibe tensión del campo solar a 1.500 V en corriente continua y devuelve corriente alterna trifásica en 800 V. La potencia nominal del equipo es 250 kWac.

Los inversores string serán para montaje exterior y estarán instalados por debajo del seguidor de manera que no incida el sol directamente sobre ellos.

8.2.3. Centro de transformación

Los centros de transformación 0,8/30 kV se ubicarán integrados en contenedores metálicos.

Los centros de transformación dispondrán de un cubeto de recogida de aceite por transformador, con capacidad suficiente para albergar todo el volumen de aceite del transformador, en caso de rotura o fuga de aceite. Este cubeto dispone de un sistema de extracción de aceite compuesto por grifo de drenaje, así como un sistema de extracción de agua de lluvia reteniendo las trazas de aceite mediante filtro y pre-filtro.

Cada centro de transformación dispondrá de un transformador de dos devanados 30/0,8 kV.

La aparamenta de Media Tensión se instalará en los mismos contenedores donde se instalarán los centros de transformación, y estará compuesta principalmente por el transformador y las celdas de media tensión.

El centro de transformación se encuentra dentro de una envolvente metálica, conforme a lo previsto en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 14.

8.2.3.1. Transformador

En la presente instalación fotovoltaica se instalará un transformador de tensión MT/BT en cada centro de transformación para adaptar la tensión de salida de los inversores a la tensión nominal de la red de la instalación. Tendrán una potencia nominal de 6.500 kVA (a 40°C). Presentan doble devanado y una relación de transformación de 0,8/30 kV.

El transformador estará diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo. Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en la norma IEC 60076-5.

8.2.3.2. Celdas de Media Tensión

Las celdas de MT se localizan dentro del centro de transformación. Las celdas MT incluirán dos posiciones de línea con interruptor-seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto

a tierra). Las celdas dispondrán de pasatapas para conectores enchufables y un captador capacitivo de tensión (con indicador luminoso) en todas las posiciones con el fin de verificar la presencia de tensión y la secuencia de fases.

La celda tendrá una intensidad nominal de 630 A y soportará una intensidad eficaz de corta duración (3 s) de 20 kA, con una tensión nominal asignada de 36 kV.

8.2.4. Seguidor solar

El seguidor es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente. Dichos seguidores están diseñados para resistir el peso propio de los módulos, las sobrecargas de viento y nieve, acorde a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE). El material utilizado para su construcción será acero galvanizado, hincado directamente al terreno, con lo que el seguidor está protegido contra la corrosión.

Las acciones a considerar serán calculadas según la normativa actual, Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación, y en función al tipo de seguidor a utilizar.

- Acciones permanentes.
- Sobrecargas de uso.
- Viento.
- Nieve.
- Sismo.

Las combinaciones de carga a considerar serán las especificadas en el CTE.

La tornillería del seguidor podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación de los módulos será de acero inoxidable y/o aluminio, que garantizará las dilataciones térmicas necesarias sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y de la cubierta.

En el caso de la planta fotovoltaica, se plantea el montaje de un seguidor bifila con orientación norte-sur y con seguimiento en sentido este-oeste, con un ángulo de giro $\pm 60^\circ$. El seguidor está preparado para la instalación de 1 módulo en vertical y 58 a lo largo, contando con un

total de 116 módulos en cada seguidor. La separación entre filas o pitch será de 5,5 metros. El número total de seguidores bifila para la planta es de 396.

Se dejará una distancia mínima al suelo de 50 cm libres.

El seguidor, al estar directamente hincado al terreno, está puesto a tierra por su propio sistema de instalación. Para garantizar el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto y no dar lugar a situaciones peligrosas eléctricas, todos los seguidores se conectarán a la malla de tierra de la planta, mediante unión mecánica con cable de cobre desnudo de 35 mm². Además, los seguidores contiguos se unirán entre sí con un cable aislado amarillo verde de 35 mm² de sección.

8.3. Cableado y conexionado

En este apartado se describe las instalaciones eléctricas necesarias para el diseño de la planta fotovoltaica. Los principales elementos que componen la instalación son los siguientes:

- Cableado solar de continua.
- Cableado de alterna inversor string-transformador.
- Cableado de media tensión.

8.3.1. Cableado solar de continua

El cableado solar de corriente continua corresponde a los circuitos que conectan los módulos fotovoltaicos con los inversores string. Estos cables serán de cobre del tipo H1Z2Z2-K, de sección 6 ó 10 mm², según sea necesario para cumplir con la caída de tensión deseada, con aislamiento 1,8kV_{DC} y específicos para este tipo de instalación.

La instalación de este cableado será primero al aire bajo los módulos fotovoltaicos, soportados con brida a la estructura metálica de los seguidores, mientras que otro tramo será directamente enterrado, hasta llegar al inversor string donde de nuevo saldrá al aire.

El cable de CC está calculado para una caída de tensión máxima del 0,5% los respectivos circuitos que confluyen en el inversor, así como una pérdida de potencia del 0,5%.

8.3.2. Cableado de alterna inversor string-transformador

El cableado de alterna que conecta los inversores string con los transformadores se instalará directamente enterrado en el terreno.

Para estos usos se empleará cable de aluminio clase II tipo XZ-1 con aislamiento 0,6/1 kV de 150, 240, 300 ó 400 mm² de sección, directamente enterrados depositados en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad mínima 0,95 metros.

Este cable de BT está calculado para una caída de tensión máxima del 1% y una pérdida de potencia del 1%.

8.3.3. Cableado de media tensión

Los circuitos de media tensión de la instalación fotovoltaica estarán compuestos por conductores de Aluminio, trenzado, triple extrusión de alta rigidez dieléctrica y 36 kV de aislamiento. Los cables de MT serán instalados directamente enterrados, para operación a 90°C y 250° C en cortocircuito.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1,0% en los respectivos circuitos que confluyen en la subestación principal y una pérdida de potencia máxima del 1,0% para el total de la planta.

Se disponen dos circuitos de media tensión para conectar los bloques de potencia entre sí y con la subestación transformadora SET Pozuelo 30/45/132 kV.

8.4. Obra civil

La obra civil proyectada pretende la adecuación de las instalaciones optimizando tanto su comportamiento técnico como la calidad medioambiental del entorno. En este punto se definirá la obra civil necesaria para la implantación del campo solar fotovoltaico.

Se realizará el movimiento de tierra necesario para permitir una pendiente adecuada que asegure los requerimientos señalados en las especificaciones técnicas del proveedor de las estructuras en las que irán montados los módulos fotovoltaicos.

Se priorizará disponer los excedentes de tierra provenientes de excavaciones en las zonas de terreno donde sea necesario rellenarlas. En caso de generarse excedentes, estos se dispondrán en vertederos autorizados para ello por la autoridad competente. Aunque el terreno sea muy llano, se contemplarán las zanjas para cableado.

También se contemplará el movimiento de tierras necesario para la colocación de los inversores y de los Centros de Transformación.

Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía.

9. CONCLUSIÓN

Considerando expuestas en esta Separata las razones que justifican las instalaciones descritas y la necesidad de obtener los permisos necesarios por parte de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid, esperamos nos sean concedidas las debidas autorizaciones.

DOCUMENTO II. PLANOS.

Los planos recogidos en la presente separata son los siguientes:

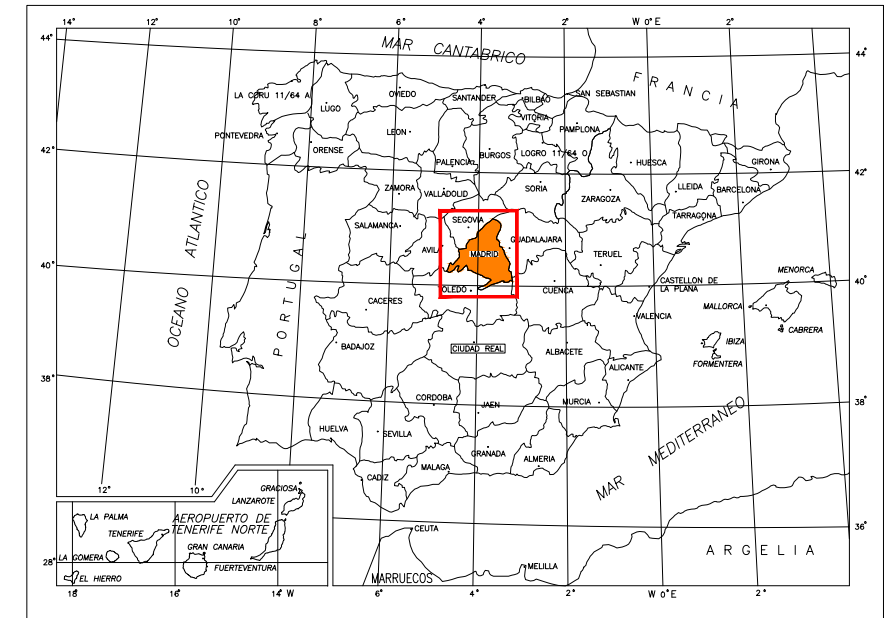
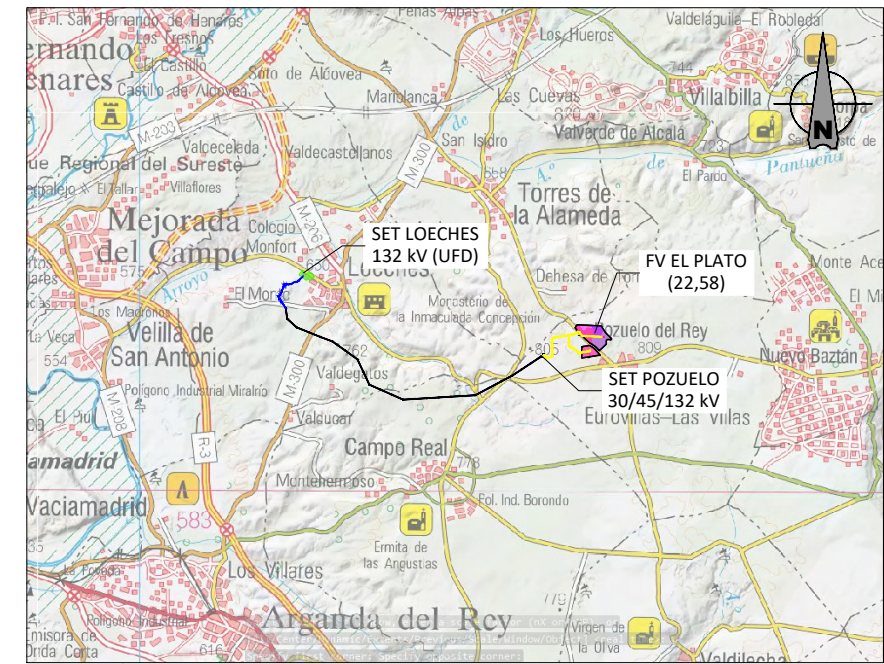
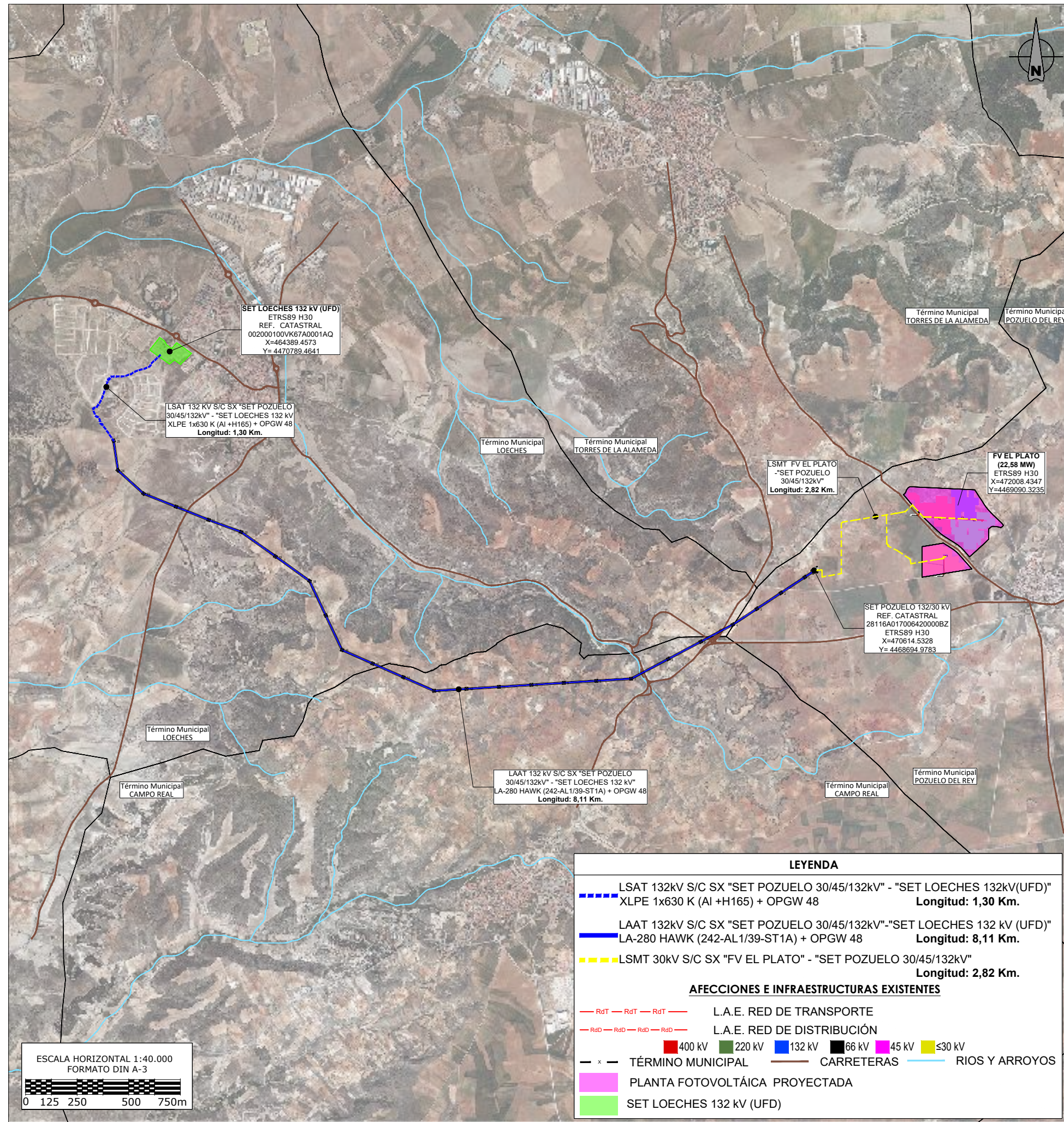
PLANOS
Situación y emplazamiento
Implantación general FV
Afecciones FV
Trazado canalización MT

España, octubre de 2021

Javier Amián Sánchez

Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla

Colegiado nº 12.329



SIN ESCALA						
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA
3	07/09/2021	AYESA	J.M.N.V.	J.A.B.O.	J.M.W.	SEGÚN COMENTARIOS NATURGY
2	06/09/2021	AYESA	J.M.N.V.	J.A.B.O.	J.M.W.	SEGÚN COMENTARIOS NATURGY
1	31/08/2021	AYESA	J.M.N.V.	J.A.B.O.	J.M.W.	INFORMACIÓN Y COMENTARIOS

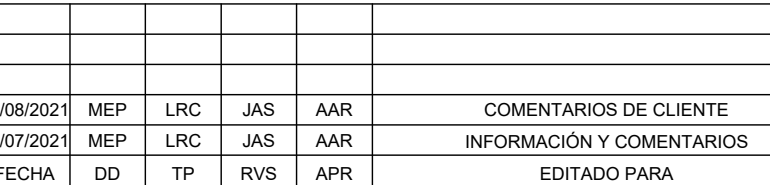
TITULO PROYECTO:
SEPARATA AL ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLATO

TITULO PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA:
1/40.000

Plano:
Doc.:
2.01 Situación y Emplazamiento

HOJA 01 SIGUE --



TÍTULO PLANO:	ESCALA:
IMPLANTACIÓN GENERAL FV	1:4.000

ayesa Naturgy



Potencia POI (Mw)	-	-	-	20,00
Módulo	LONGI Solar LR5-72HBD 545M (o similar)			
Inversor	HUAWEI SUN2000-215KTL-H0 (o similar)			
Estructura	TRACKER BIFILA 1V (o similar)			

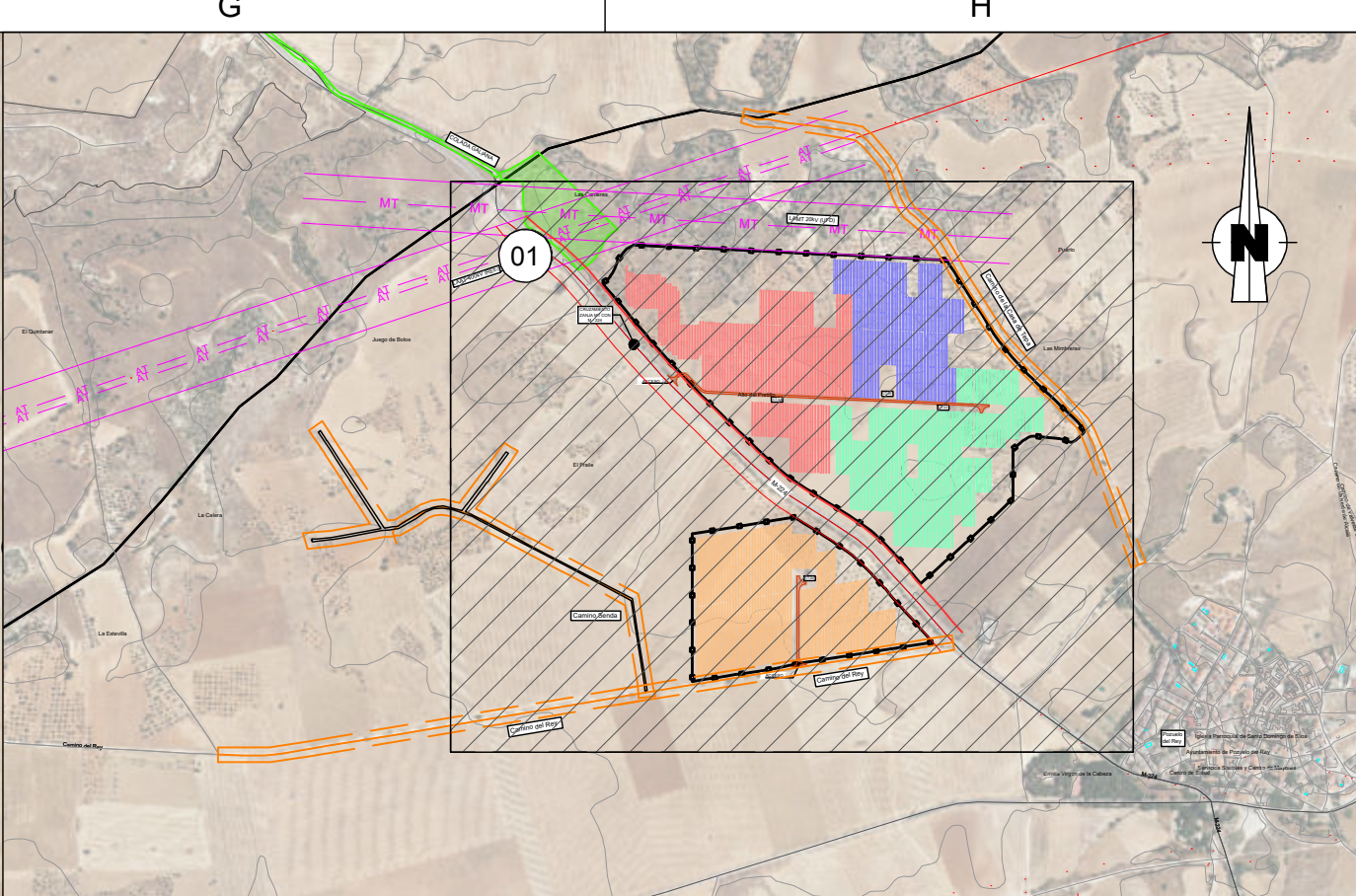
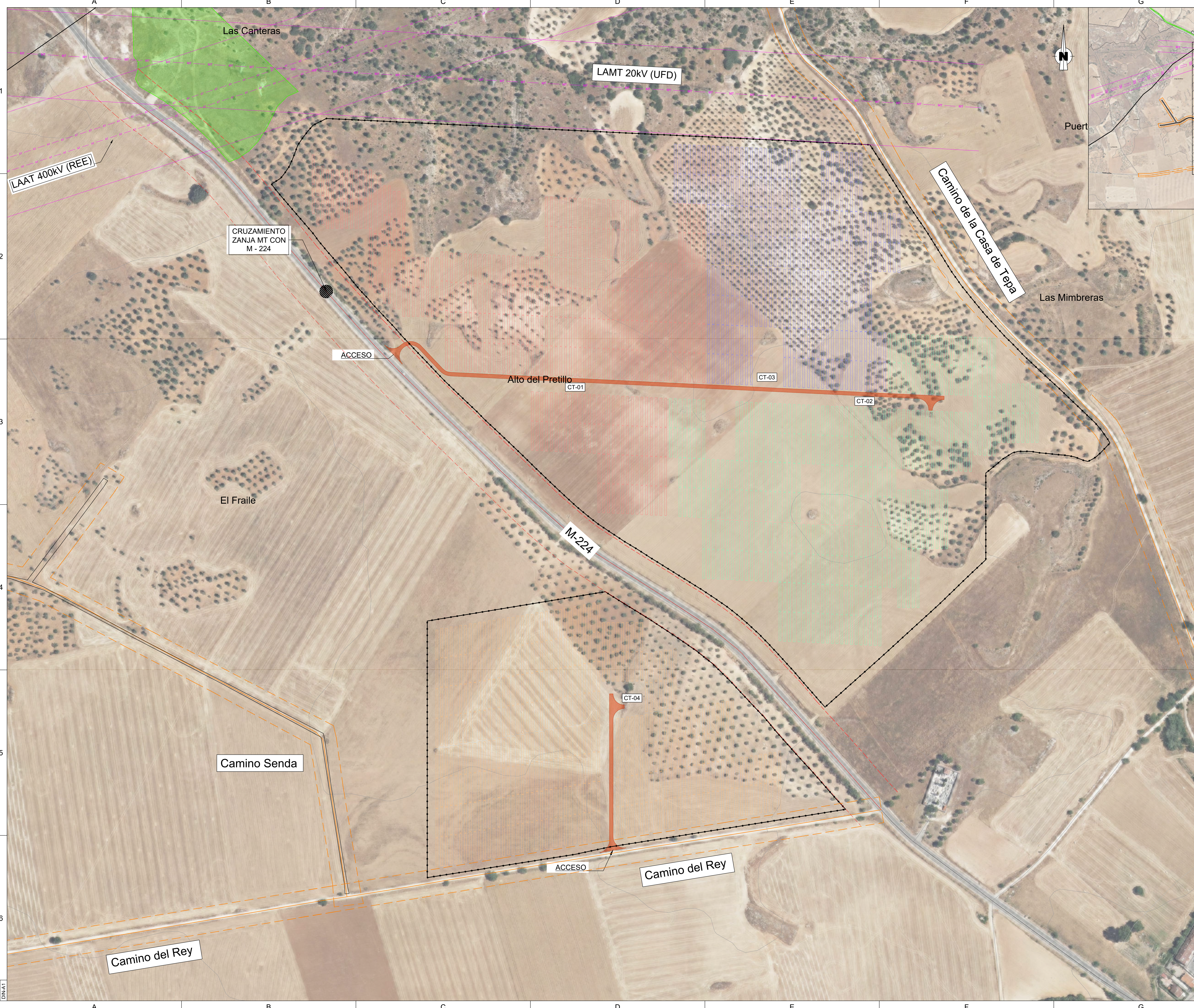
2	31/08/2021	MEP	LRC	JAS	AAR	COMENTARIOS DE CLIENTE	
1	29/07/2021	MEP	LRC	JAS	AAR	INFORMACIÓN Y COMENTARIOS	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

TITULO PROYECTO:
**SEPARATA AL ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTA
EL PLATO**

[illegible]

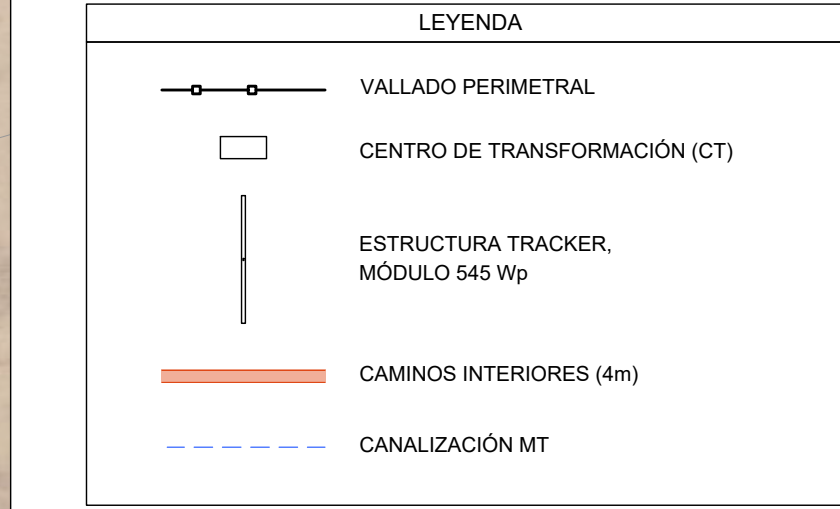
 	2.02 Implantacion General F
HOJA 01 SIGUE	

CAD: 2.03 PLANO DE AFECCIONES_REV01 - SEPARATA.DWG 29/10/2021 10:17 AM



LEYENDA	
	VALLADO PERIMETRAL
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)
	ESTRUCTURA TRACKER, MÓDULO 545 Wp
	CAMINOS INTERIORES (4m)
	CAMINO CATASTRAL (15m AL EJE)
	CARRETERA M - 224 (25m DESDE EL BORDE)
	COLADA GALIANA (10 m)
	FINCA DE REEMPLAZO
	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN (50m)
	LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN (50m)

1	31/08/2021	MEP	LRC	JAS	AAR	EDICIÓN PRELIMINAR			
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA			
Naturgy									
TÍTULO PROYECTO:									
SEPARATA AL ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLATO									
TÍTULO PLANO:								ESCALA:	
PLANO DE AFECCIONES								1:2.000	
 						Plano:			
						Doc. :			
						2.03 Plano de Afecciones			
						HOJA 01 SIGUE -			



1	31/08/2021	MEP	LRC	JAS	AAR	EDICIÓN PRELIMINAR	
EDIC	FECHA	DD	TP	RVS	APR	EDITADO PARA	

Naturgy

TITULO PROYECTO:
**SEPARATA AL ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
EL PLATO**

TITULO PLANO:	ESCALA:
TRAZADO CANALIZACIÓN MT	1:2.000

	Plano:
	Doc. :
	2.04 Trazado canalización de MT
HOJA 02 SIGUE -	