



Separata Ayuntamiento de Villaluenga de la Sagra

Fecha: 22 de octubre 2024



ISEMAREN

DOCUMENTO/ARCHIVO			
Título: Separata Ayuntamiento de Villaluenga de la Sagra			
Nombre de archivo: EDP-LFRG_SEPARATA AYTO. VILLALUENGA DE LA SAGRA – R01			
Nº de Oferta: PVEN24-0057			
Fecha: 22 de octubre 2024			
REGISTRO DE CAMBIOS			
Versión	Páginas	Fecha	Motivo del cambio
00	26	08/10/2024	Versión original
01	27	22/10/2024	Modificaciones
CONTROL DEL DOCUMENTO			
PREPARADO	REVISADO	APROBADO	ACEPTADO
LUO	VPQ	JPC	JPC
EQUIPO REDACTOR			
Apellidos, Nombre		Titulación	
UTRILLA OLIVERA, LIDIA		Ingeniero de Proyectos Fotovoltaicos	
FIRMA		EMPRESA	
			

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Objeto

Contenido

1.	<u>OBJETO</u>	1
2.	<u>EMPLAZAMIENTO</u>	2
2.1	UBICACIÓN Y ACCESOS	2
3.	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA</u>	4
3.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	7
3.2	SEGUIDOR SOLAR	9
3.3	INVERSOR STRING	11
3.4	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	12
3.5	OBRA CIVIL	13
3.5.1	ADECUACIÓN DEL TERRENO	13
3.5.2	CAMINOS	14
3.5.3	ACCESOS	14
3.5.4	DRENAJES	14
3.5.5	CERRAMIENTO	15
3.5.6	EDIFICACIONES	16
4.	<u>DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN</u>	16
5.	<u>PRODUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN</u>	18
6.	<u>PLAZO DE EJECUCIÓN</u>	19
7.	<u>DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES</u>	21
7.1	AFECCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	21
7.1.1	DESCRIPCIÓN DEL CAMINO Y VÍA PECUARIA AFECTADOS	21
7.2	ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN	24
8.	<u>ORGANISMO AFECTADO</u>	26

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Objeto

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Objeto

1. Objeto

La presente Separata del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Lafarge, tiene por objeto la descripción de la afección de las instalaciones de la Planta Fotovoltaica promovida por la sociedad Holcim España, S.A.U. con respecto a las infraestructuras competencia del Ayuntamiento de Villaluenga de la Sagra, con domicilio en Plaza España, 1, 45520.

2. Emplazamiento

La planta solar fotovoltaica se sitúa en el término municipal de Villaluenga de la Sagra, en la provincia de Toledo, con centro geográfico en la coordenada UTM de huso 30, X: 442872 m E Y: 4429589 m N.

Las líneas eléctricas de evacuación de la planta discurrirán por el municipio de Villaluenga de la Sagra a 6,3 kV hasta el punto de conexión de la planta fotovoltaica.



Figura 1. Situación geográfica de la planta Lafarge.

El proyecto se encuentra en el término municipal de Villaluenga de la Sagra, en la provincia de Toledo, en las siguientes coordenadas geográficas de referencia:

- Latitud: +40,01°
- Longitud: -3,90°
- Elevación sobre el nivel del mar (aprox.): 563 m.s.n.m

2.1 Ubicación y accesos

La planta solar fotovoltaica se compone de tres (3) clústeres, todos ellos ubicados en el término municipal de Villaluenga de la Sagra. Cada clúster contará con su propio centro de transformación. El centro de transformación 1, situado en el clúster noreste, estará conectado al centro de transformación 2. Desde este último partirá una línea de media tensión de 6,3 kV que enlazará la PSFV Lafarge con el punto de conexión. Adicionalmente, desde el centro de transformación 3 se proyectará una tercera línea de media tensión que se conectará directamente con el punto de conexión de Lafarge."

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Emplazamiento

La superficie de ocupación de la planta solar fotovoltaica es de 19,19 ha y las parcelas ocupadas por el vallado de la planta fotovoltaica son:

Tabla 1. Polígonos y parcelas ocupadas por el vallado de la planta.

Ref. Catastral	Municipio	Polígono	Parcela	Superficie parcela (m2)
45189A01700001	Villaluenga de la Sagra	17	1	18.870
45189A01700002	Villaluenga de la Sagra	17	2	39.423
45189A01700007	Villaluenga de la Sagra	17	7	39.029
45189A01700004	Villaluenga de la Sagra	17	4	23.759
45189A01600013	Villaluenga de la Sagra	16	13	24.170
45189A01600012	Villaluenga de la Sagra	16	12	21.541
45189A01600009	Villaluenga de la Sagra	16	9	43.669

Las líneas de media y baja tensión internas de la planta fotovoltaica discurren por las parcelas indicadas en la Tabla 1.

Las parcelas destinadas a la instalación fotovoltaica, clasificadas como suelo rústico y detalladas en la Tabla 1, requieren el trámite de calificación urbanística. Sin embargo, la parcela con referencia catastral 45189A01700004, clasificada como suelo industrial, está exenta de dicho trámite.

Las parcelas ocupadas por las líneas de media tensión que conectan los centros de transformación de la PSFV Lafarge con el punto de conexión de la planta fotovoltaica, aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Polígonos y parcelas ocupadas por las líneas de evacuación de media tensión.

Ref. Catastral	Municipio	Polígono	Parcela	Superficie parcela (m2)
45189A01609003	Villaluenga de la Sagra	16	9003	3.131
3194001VK2239S	Villaluenga de la Sagra	-	-	631.709
45189A01609001	Villaluenga de la Sagra	16	9001	6.809

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

La planta fotovoltaica tiene 3 accesos en total, con las siguientes coordenadas, en sistema de referencia UTM, huso 30.

Tabla 3. Coordenadas de los accesos.

Nº de acceso	Coordenadas HUSO 30
1	422.842,43 E; 4.429.617,21 N
2	423.020,90 E; 4.429.456,68 N
3	422.664,78 E; 4.429.368,14 N

3. Descripción general de la planta fotovoltaica

La empresa Holcim España S.A.U es la promotora que desarrolla el presente Proyecto de la planta solar fotovoltaica Lafarge con 12,6 MWp de potencia pico.

La extensión a gran escala de este tipo de proyectos ha requerido el desarrollo de una ingeniería específica que permite, por un lado, optimizar su diseño y funcionamiento y, por otro, evaluar su impacto en el conjunto del sistema eléctrico, siempre cuidando la integración de los sistemas y respetando el entorno arquitectónico y ambiental.



Figura 2. Layout general PSFV Lafarge.

Los bloques estarán formados por módulos monocristalinos bifaciales de 595 Wp cada uno.

Estos módulos se unen en serie formando cadenas o "String" de 27 módulos, que a su vez se unen en paralelo de tres en tres o de dos en dos.

Cada agrupación de 27 módulos se coloca sobre una estructura móvil diseñada específicamente para módulos bifaciales desde la cuál parten los cables que llegan a los inversores.

Tabla 4. Potencia nominal y pico por centro de transformación.

	POTENCIA DE INVERSORES POR BLOQUE (MVA)	POTENCIA PICO POR BLOQUE (MWP)
CT1	2,40	2,64
CT2	2,40	2,56
CT3	5,40	7,40

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

	POTENCIA DE INVERSORES POR BLOQUE (MVA)	POTENCIA PICO POR BLOQUE (MWP)
TOTAL	10,20	12,60

El total de módulos fotovoltaicos es de 21.222 con lo que la potencia pico del parque fotovoltaico "Lafarge" es de 12,60 MWp. Los módulos estarán ubicados en los 45 seguidores solares a 1 eje (tracker) 1V27 tipo bifila y 174 seguidores solares a 1 eje (tracker) 1V54 tipo bifila, preparados para módulos bifaciales.

La energía producida por los bloques se canaliza a través de dos líneas subterráneas/aéreas que van hasta el punto de conexión de la planta fotovoltaica.

Tabla 5. Características de la planta.

PSFV Lafarge					
Potencia módulo (Wp)	Nº módulos	Modelo módulo	Nº módulos por string	Nº strings	Nº string por tracker
595	21.222	LR5-72HGD 595M	27	786	1/2
Nº tracker	Modelo tracker	Tipo de Estructura	Modelo inversor string	Potencia inversor (MW) 40°C	Nº inversores por CT
438	Gonvarri 1P	1V bifila	Huawei 2000-330KTL-H1	0,30	8/8/18
Potencia CT (MVA)	Nº CTs	Potencia pico (MWp)	Potencia aparente inversores (MVA)	Nº total de inversores	Relación MWp/MW
3,0/3,0/6,0	3	12,60	10,20	34	1,24

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

3.1 Módulos fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico escogido es el bifacial Longi LR5-72HGD 595M, del fabricante Longi, con una potencia de 595 Wp. Cada módulo cuenta con 144 (6x24) células de silicio monocristalino, doble cristal y marco de aluminio anodizado.

Los módulos están cubiertos por vidrio pretensado térmicamente con tecnología antirreflejante y anti suciedad por la parte delantera y trasera, permitiendo recoger energía solar adicional reflejada en el suelo.

Esta serie de módulos cumple con IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 e IEC 62716.

La caja de unión con los cables tiene una protección de tipo IP68, lo que supone un buen nivel de aislamiento, capaz de mantener seca la caja ante la humedad o las inclemencias meteorológicas.

La conexión de módulos para la formación de los strings se realizará con el propio cable del módulo de sección 4 mm².

La conexión entre strings de módulos e inversores de string se realizará con una sección de 6 mm².

La ficha técnica proporcionada por el fabricante se incluye en el "Anejo 4: Fichas técnicas". La siguiente tabla muestra las características principales del módulo descrito:

Tabla 6. Características principales módulo fotovoltaico.

Potencia máxima P _{mpp} (Wp)	595
Tolerancia (%)	0-3
Eficiencia (%)	23
Longitud (m)	2,28
Anchura (m)	1,12
Superficie (m ²)	2,58
Peso (kg)	31,8
Tensión punto de máx. potencia U _{mpp} (V)	43,55
Corriente punto de máx. potencia I _{mpp} (A)	13,67
Tensión de circuito abierto U _{dc} (V)	51,74
Corriente de cortocircuito I _{sc} (A)	14,46



EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01

Fecha: 22 de octubre 2024

Nº Oferta: PVEN24-0057

Descripción general de la planta fotovoltaica

NOCT temperatura normal de operación (+/- 2°C)	-40°C/+85°C
Coef. de variación de Pmax por temperatura (%/°C)	-0,280%/°C
Coef. de variación de Voc por temperatura (%/°C)	-0,230%/°C
Coef. de variación de Isc por temperatura (%/°C)	+0,045%/°C

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán los siguientes apartados:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un periodo mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Además, deberá añadirse en el medio de los paneles solares líneas blancas, en forma de rejilla que dividan los paneles solares en franjas.

3.2 Seguidor solar

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero (tracker) que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol.

Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

La estructura fotovoltaica seleccionada será la TracSmarT+1V del fabricante Gonvarri. Se trata de un seguidor de un eje permitiendo minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y el plano del panel fotovoltaico. Dichas estructuras serán de 1 y 2 strings para optimizar al máximo la ocupación del terreno.

Los seguidores fotovoltaicos que se instalarán serán similares a los de la ficha técnica que se muestra en el "Anejo 4. Fichas técnicas".

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 5,5 metros.

Estos seguidores permiten una pendiente máxima del terreno en dirección Norte a Sur de 15% y, 15% en dirección Este-Oeste y sus bases serán postes que se hincarán en el terreno. En aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

aceptada por el seguidor, no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima. Con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

El seguidor seleccionado cumplirá las siguientes especificaciones:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante, y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.
- El tracker incluirá sistema de motorización con autoalimentación y equipos de acumulación de energía necesarios para la maniobra del tracker a posición de seguridad.
- El tracker deberá tener incorporado algoritmos astronómicos y contar con sistema de backtracking.
- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

Tabla 7. Características del seguidor.

MODELO	TracSmarT+IV
Fabricante	Gonvarri
Tecnología	Single-row
Configuración	1V
Algoritmo de seguimiento	Solar Steel TracSmarT+ System SPA-NREL
Alimentación	Autoalimentado PV Series
Ángulos límite de seguimiento (°)	+60 / -60
Comunicación inalámbrica	RS485/Zigbee
Número de módulos por fila	26
Pendiente Norte-Sur (%)	15
Pendiente Este-Oeste (%)	15
Distancia entre filas (m)	5,50
Altura del punto más bajo (m)	0,5
Longitud total (m)	Hasta 80 metros
Anchura total (m)	Hasta 2,5 metros
Cimentaciones	Hinca/Tornillo
Diseñado para módulos	Todos

3.3 Inversor string

Los inversores string son los encargados de transformar la energía eléctrica generada por los módulos en corriente continua a corriente alterna a la vez que protegen contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, etc.

Las principales características del inversor string seleccionado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Características del Inversor string.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Modelo	SUN2000-330KTL-HI
Tipo	STRING
Fabricante	Huawei

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Máxima eficiencia de conversión de DC a AC (%)	99,00
ENTRADA (DC)	
Rango búsqueda MPPT (V)	500 - 1500
Tensión máxima de entrada (V)	1500
Nº MPP Trackers	6
Intensidad Máxima por entrada (A)	65
SALIDA (AC)	
Potencia nominal (kVA)	300
Tensión de salida (V)	800
Frecuencia de salida (Hz)	50/60

3.4 Centros de transformación

Los centros de transformación son estaciones pre-ensambladas que incluyen, generalmente, un transformador de potencia (BT/MT), celdas de línea y protección en media tensión, un transformador y cuadro de BT para servicios auxiliares y un cuadro de control y centralización de señales.

Los centros de transformación propuestos son una solución indoor integrada en el interior de un container de 20'. Otra solución válida existente son los centros outdoor sobre plataformas metálicas también conocidos como SKIDs. Para este proyecto, los centros de transformación se fabricarán de forma personalizada, adaptados a las especificaciones requeridas.

A continuación, se desglosan los equipos que componen los centros de transformación seleccionados para este proyecto:

- 2 transformador del tipo:
 - Voltaje y potencia 800 V y 3,0 MVA.
 - Conexión Dy11
 - Eficiencia >99%
- 1 transformador del tipo:
 - Voltaje y potencia 800 V y 6,0 MVA.
 - Conexión Dy11
 - Eficiencia >99%
 -
- Celda de protección con interruptor automático, dotado con los siguientes relés:
 - Relé 81, de frecuencia.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

- Relé 79, de reenganche.
- Relé 86, de enclavamiento.
- Relé 74, de alarma.
- Relé 50/51, instantáneo de sobre intensidad o de velocidad de aumento de intensidad.
- Relé 50N/51N, instantáneo de sobre intensidad homopolar o de velocidad de aumento de intensidad homopolar.
- Relé 49T, de temperatura.
- Celdas de seccionamiento, para entrada de línea.
- Celdas de seccionamiento, para salida de línea, excepto en los finales de circuito.

Los centros de transformación contarán con un foso u otro elemento similar para la recogida del aceite de los transformadores, en caso de posibles derrames.

3.5 Obra civil

La obra civil comprende varios aspectos entre los que destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras.
- Diseño de viales internos de acceso a los inversores.
- Obras de acceso necesarias para acceder hasta la Planta.
- Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la Planta.
- Cerramiento perimetral.
- Edificio eléctrico y de control.
- Zanjas para las canalizaciones.

3.5.1 Adecuación del terreno

Se llevará a cabo el despeje y desbroce del terreno consistente en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero autorizado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes: remoción de los materiales objeto de desbroce y retirada y transporte a vertedero autorizado.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y Ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero autorizado se usará camión con caja basculante.

El terreno ocupado por el campo solar tiene unas pendientes máximas que no superan la pendiente máxima permitida para la instalación de la estructura del seguidor (15 % para el seguidor seleccionado en este proyecto), por lo que no será necesario llevar a cabo grandes movimientos de tierras para poder instalar los seguidores a 1 eje.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 5,5 metros.

3.5.2 Caminos

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos cuya función es la de dar acceso hasta los centros de transformación y edificio eléctrico.

Los caminos se diseñarán con un ancho de 4 m, de manera se permita la circulación en dos sentidos.

El acabado firme de los caminos interiores consistirá en una capa de zahorra de 10 cm y una mejora de 20 cm de suelo seleccionado. El espesor definitivo de zahorra y la posible mejora de suelo para realizar bajo esta capa de pavimento deberá ser confirmado por el estudio geotécnico.

3.5.3 Accesos

La planta fotovoltaica cuenta con 3 vallados con un total de 3 accesos mínimo.

3.5.4 Drenajes

Con el fin de solucionar la evacuación de las aguas pluviales del interior de la implantación de la planta se diseñará una red de drenaje interior.

Esta red consistirá en el diseño de cunetas junto a los caminos de manera que desagüen hacia el punto de vertido más próximo cada cierto tiempo, evitando que de esta forma se sobredimensionen estas cunetas.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción general de la planta fotovoltaica

Las cunetas serán sin revestir en su mayoría, adoptándose un revestimiento mínimo de hormigón cuando la pendiente de las mismas sea muy pronunciada (>3 %), se empleará una zona de enchachado de vertido en los puntos de entrega a los cursos de agua existentes.

Los cruces de las cunetas con los caminos se ejecutarán con pequeños vados de poca pendiente que recogerán el agua de las cunetas. Se proyectan "playas de grava" a ambos lados de los vados, así como en aquellas zonas en las que la recogida de agua pudiera producir una acumulación excesiva de la misma, provocando la erosión del terreno.

3.5.5 Cerramiento

La superficie utilizada para la instalación de los módulos fotovoltaicos y conjunto de inversores y transformadores quedará vallada en todo su perímetro; además, la valla quedará separada de los módulos fotovoltaicos por una distancia mínima de cinco metros (5 m) para permitir el paso de un vehículo y realizar labores de mantenimiento.

Todos los vallados perimetrales de las instalaciones de la planta fotovoltaica deberán ser permeables a la fauna, por lo que se empleará un vallado de tipo cinegético o ganadero, pero con la luz de malla amplia (lo más cercano posible a 30x30 cm) en la parte inferior más próxima al suelo, sin zócalo ni sujeción inferior al terreno.

En ningún caso se utilizará mallas de simple torsión o tipo gallinero, ni contendrán alambre de espino ni otros elementos cortantes. Además, se instalarán gateras y pasos de dimensiones amplias (40x40 cm) en algunos puntos del vallado con el fin de alcanzar la máxima permeabilidad posible para toda la fauna, o, con el mismo fin, se procederá a la elevación de la parte inferior de todo el vallado 20-30 cm por encima del terreno.

Para el adecuado cumplimiento de los preceptos marcados en la normativa municipal, se realizará la instalación del cerramiento con postes de madera, en todos los tramos que no supongan acceso a la instalación.

El cerramiento de malla estará tendido entre postes, que están unidos entre sí por tres alambres horizontales que sostienen la malla. Estos postes están separados unos 3 m entre sí, y están anclados al suelo mediante zapatas de hormigón en masa, en la que se ha insertado el poste. Cada cierto número de postes, se sitúa un centro tensor, con elementos inclinados y anclados, que da estabilidad al conjunto y mantiene la

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción de las instalaciones eléctricas de evacuación

malla tensada, y en los ángulos y extremos, también hay elementos inclinados y unidos a los postes que dan estabilidad a esta zona de concentración de esfuerzos.

Respecto a la altura, el referido 2.7.1.C.3, señala que no podrá superar la altura de 1 m, aunque se permiten alturas superiores.

En este caso, la altura de 2 m es requerida por razones de seguridad tanto de la instalación como de cualquier persona ajena a la instalación, ante el riesgo potencial de accidentes en el interior al encontrarse con elementos en tensión.

Si es necesario, se instalarán pequeñas placas de color claro a tresbolillo a lo largo del vallado de la planta solar e infraestructuras para aumentar la visibilidad de éste y evitar la colisión de aves contra él. La distancia máxima entre estas placas será de 10 m.

Además, el cerramiento irá acompañado de una pantalla vegetal externa al vallado. A parte de ocultar la instalación y mejorar su integración paisajística, evitará posibles reflejos metálicos del vallado y paneles solares, y la consiguiente contaminación lumínica. Se emplearán especies de flora autóctona propia de los hábitats próximos a la planta.

3.5.6 Edificaciones

Las edificaciones necesarias en la planta solar serán:

- Centro de transformación: al ser una solución de intemperie la cual incluirá en una misma bancada las conexiones de los inversores string, transformador y celdas de MT, los mismos como solución de contenedor se apoyarán sobre una losa de hormigón previamente ejecutada en obra.

4. Descripción de las instalaciones eléctricas de evacuación

La evacuación de la energía producida por la planta solar Lafarge, hasta el punto de conexión se llevará a cabo mediante tres líneas eléctricas de 6,3 kV de tensión.

La línea eléctrica de media tensión que conecta el centro de transformación 1 con el centro de transformación 2 tiene una longitud de 610,73 metros, mientras que la línea

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción de las instalaciones eléctricas de evacuación

que une el centro de transformación 2 con el punto de conexión de la PSFV Lafarge es de 515,98 metros.

Por otro lado, la línea eléctrica de media tensión que conecta directamente el centro de transformación 3 con el punto de conexión de la planta fotovoltaica presenta una longitud de 1.136,59 metros.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Producción de la instalación

5. Producción de la instalación

Mediante el software PVSyst y los datos de radiación solar en el emplazamiento del proyecto obtenidos de la base de datos Vaisala se ha calculado la producción de energía para la planta.

En total el parque está compuesto por 1 bloque de 12,60 MWp, con lo que la energía total producida en el primer año es de 24,27 GWh/año, este y otros datos relacionados con la producción del parque se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 9. Resumen producción energética.

Energía total producida	24,27 GWh/año
Producción específica	1922 kWh/kWp/año
Rendimiento de la instalación	82,80 %

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Plazo de ejecución

6. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras de la planta fotovoltaica PSFV Lafarge, será de 6 meses. Las obras comenzarán a partir de la obtención de todos los permisos y licencias administrativa, siendo el programa de construcción y puesta en marcha el que se muestra en el siguiente cronograma:

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Plazo de ejecución

Tabla 10. Plazo de ejecución de la obra.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LAFARGE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1 Planta Fotovoltaica Lafarge																								
1.1 Diseño Constructivo	█	█																						
1.2 PO Estructura		█	█																					
1.3 PO Paneles		█	█	█	█	█																		
1.4 PO Inversores		█	█	█	█	█																		
1.5 PO Material eléctrico							█	█																
1.6 Marcaje topográfico								█	█	█	█	█												
1.7 Hincado de postes									█	█	█	█	█											
1.8 Montaje de Estructuras											█	█	█	█										
1.9 Montaje de paneles												█	█	█	█									
1.10 Obra Civil					█	█	█	█	█	█	█	█												
1.11 Instalación Eléctrica DC													█	█										
1.12 Instalación Eléctrica AC														█	█									
1.13 Conexión de la Planta																█	█							
1.14 Pruebas de funcionamiento																	█	█						
1.15 Finalización de las obras																			█					
2 Fase de Legalización de Instalación fotovoltaica																					█	█	█	█

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción de las afecciones

7. Descripción de las afecciones

El municipio de Villaluenga de la Sagra se encuentra afectado por el Parque Solar Fotovoltaico Lafarge, abarcando una superficie de 19,19 ha. Además, la mayor parte de las líneas de media tensión de evacuación, con una tensión de 6,3 kV, que conectan la planta fotovoltaica con el punto de conexión, atraviesan este municipio.

7.1 Afección de la instalación fotovoltaica

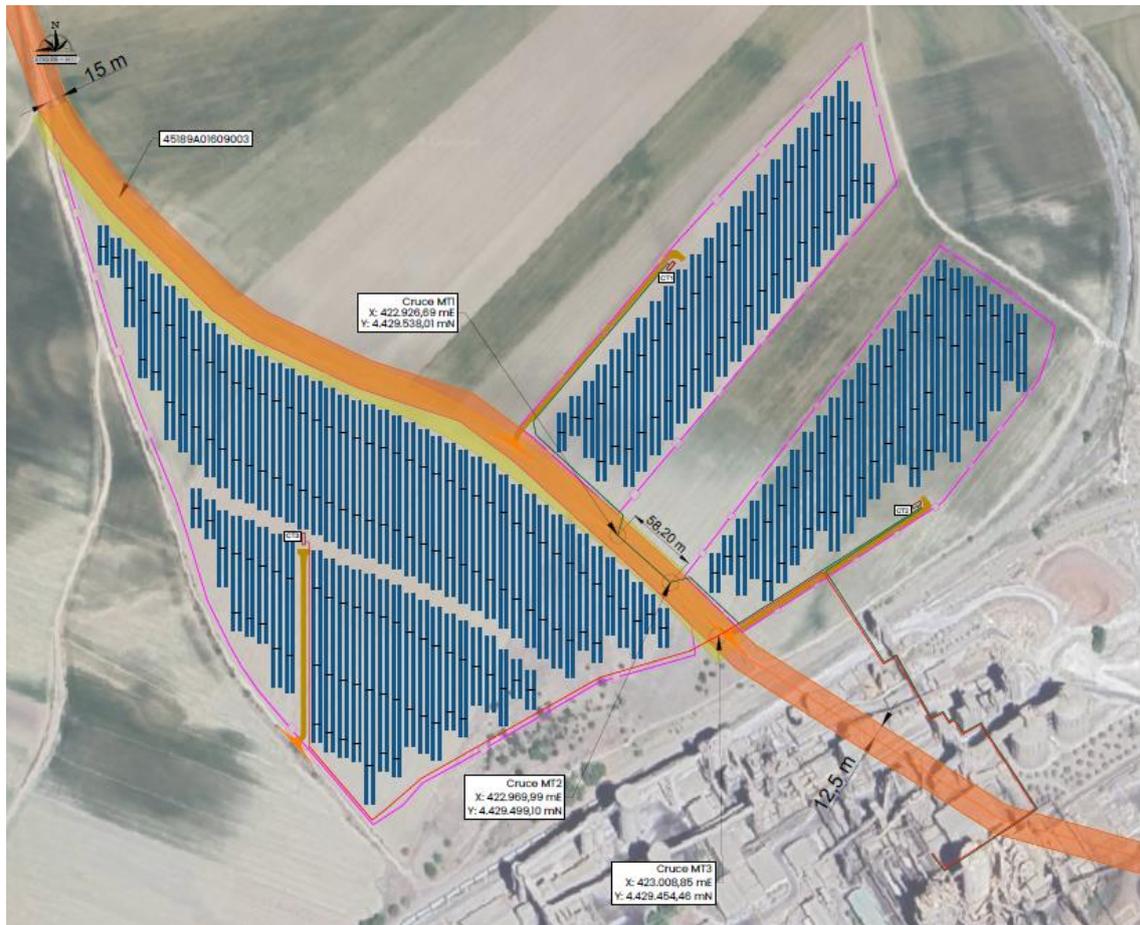
Además de la implantación de la planta en diferentes terrenos del municipio (ver listado de parcelas en el capítulo Ubicación y accesos), el parque afectará a una vía pecuaria y un camino con referencia catastral:

- 45189A01609003

7.1.1 Descripción del camino y vía pecuaria afectados

A continuación, se describen en detalle la afección sobre el camino y vía pecuaria existentes situados en los terrenos utilizados para la implantación de la instalación fotovoltaica.

El trazado del camino se ha diseñado garantizando una distancia mínima de 15 metros desde su eje hasta los módulos fotovoltaicos de la planta. En cuanto a la vía pecuaria Vereda del Monte, se establece una separación entre vallados de 25 metros. Esta configuración cumple con las normativas aplicables, que estipulan una distancia mínima de 3,5 metros al eje del camino, según el Plan de Ordenación Municipal (POM) de Villaluenga de la Sagra, y 10,45 metros al eje en el caso de la vía pecuaria, conforme a la Cartografía de Vías Pecuarias de la JCCLM.



-  Cable MT 1
-  Cable MT 2
-  Acceso
-  Vial interno
-  Seguidor
-  Centro de transformación
-  Vallado
-  Afección vía pecuaria
-  Afección camino

- Figura 3. Camino con referencia catastral 45189A01609003. Vía pecuaria con referencia catastral

El camino y vía pecuaria con referencia catastral 45189A01609003 presentan tres cruces con las líneas de media tensión de la planta fotovoltaica.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción de las afecciones

Denominación	Organismo	Coordenada X HUSO 30	Coordenada Y HUSO 30
Cruce 1 MT	Villaluenga de la Sagra	422.926,69	4.429.538,01
Cruce 2 MT	Villaluenga de la Sagra	422.969,99	4.429.499,10
Cruce 3 MT	Villaluenga de la Sagra	423.008,85	4.429.454,46

La línea de media tensión que conecta el centro de transformación 1 con el centro de transformación 2 inicia su afección sobre el camino identificado con referencia catastral 45189A01609003, en la coordenada UTM, Huso 30: 422.926,69 E; 4.429.538,01 N, y finaliza en la coordenada 422.969,99 E; 4.429.499,10 N. El tramo afectado de la línea a lo largo de dicho camino tiene una longitud estimada de 58,20 metros.



Figura 4. Recorrido de la línea MT 1 por el camino con referencia catastral: 45189A01609003.

Por otro lado, la línea de media tensión que conecta el centro de transformación 3 con el punto de conexión de Lafarge presenta una afección con el camino identificado bajo la misma referencia catastral 45189A01609003, en la coordenada UTM, Huso 30: 423.008,85 E; 4.429.454,46 N. En este caso, la línea no discurre paralela al camino, sino que se produce un cruzamiento.

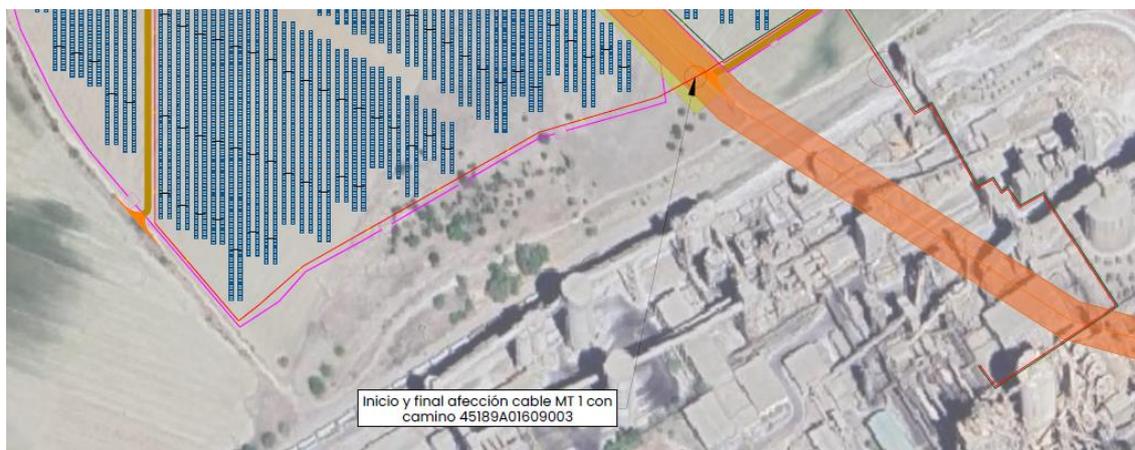


Figura 5. Cruzamiento de la línea MT 3 por el camino con referencia catastral: 45189A01609003.

7.2 Zanjas de media tensión

Las zanjas proyectadas se muestran a continuación:

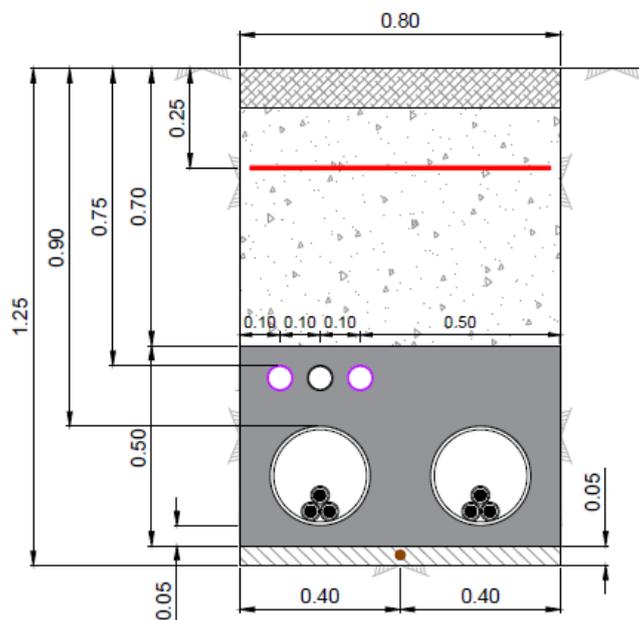


Figura 6. Zanja tipo de dos ternas para cruce con la línea media tensión de conexión entre el centro de transformación 3 y el punto de conexión.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Descripción de las afecciones

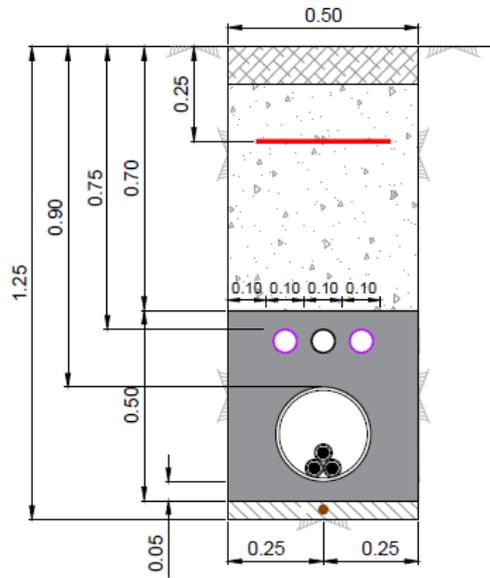


Figura 7. Zanja tipo de una terna para cruce con la línea media tensión de conexión entre el centro de transformación 1 y el centro de transformación 2.

	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Organismo afectado

8. Organismo afectado

El organismo afectado es el Ayuntamiento de Villaluenga de la Sagra, en la provincia de Toledo.

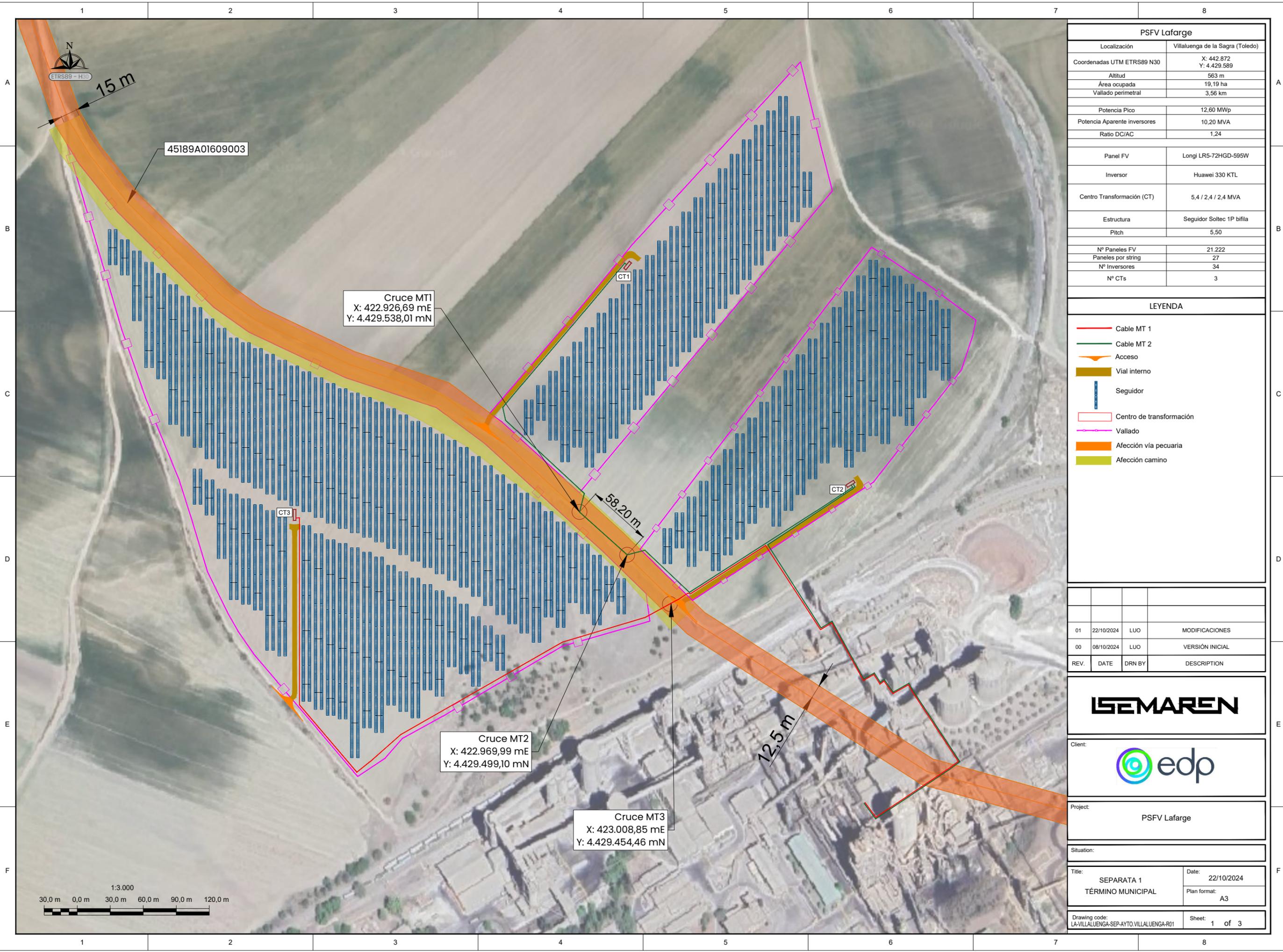
	EDP-LFRG_Separata - Ayto. Villaluenga de la Sagra- R01
	Fecha: 22 de octubre 2024
	Nº Oferta: PVEN24-0057
	Conclusión

9. Conclusión

En la presente separata, estimamos que quedan suficientemente definidas las afecciones de la Planta Fotovoltaica Lafarge, a la vez que aclaradas las especificaciones técnicas que se van a tener en cuenta a la hora de realizar la implantación de las instalaciones, en las zonas competencia del Ayto. de Villaluenga de la Sagra.

Se espera que la presente, merezca aprobación de la Administración y organismo afectado, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación.

Quedamos asimismo a disposición de los organismos competentes para cuantas aclaraciones y correcciones estimen oportunas.



PSFV Lafarge	
Localización	Villaluenga de la Sagra (Toledo)
Coordenadas UTM ETRS89 N30	X: 442.872 Y: 4.429.589
Altitud	563 m
Área ocupada	19,19 ha
Vallado perimetral	3,56 km
Potencia Pico	12,60 MWp
Potencia Aparente inversores	10,20 MVA
Ratio DC/AC	1,24
Panel FV	Longi LR5-72HGD-595W
Inversor	Huawei 330 KTL
Centro Transformación (CT)	5,4 / 2,4 / 2,4 MVA
Estructura	Seguidor Soltec 1P bifila
Pitch	5,50
Nº Paneles FV	21.222
Paneles por string	27
Nº Inversores	34
Nº CTs	3

LEYENDA	
	Cable MT 1
	Cable MT 2
	Acceso
	Vial interno
	Seguidor
	Centro de transformación
	Vallado
	Afección vía pecuaria
	Afección camino

REV.	DATE	DRN BY	DESCRIPTION
01	22/10/2024	LUO	MODIFICACIONES
00	08/10/2024	LUO	VERSIÓN INICIAL

ISEMAREN

Cient:

Project: **PSFV Lafarge**

Title: SEPARATA 1		Date: 22/10/2024
TÉRMINO MUNICIPAL		Plan format: A3

Drawing code: LA-VILLALUENGA-SEP-AYTO-VILLALUENGA-R01 Sheet: **1 of 3**



15 m

45189A01609003

Cruce MT1
X: 422.926,69 mE
Y: 4.429.538,01 mN

CT1

58,20 m

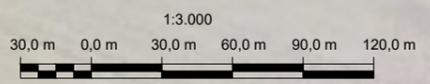
CT2

CT3

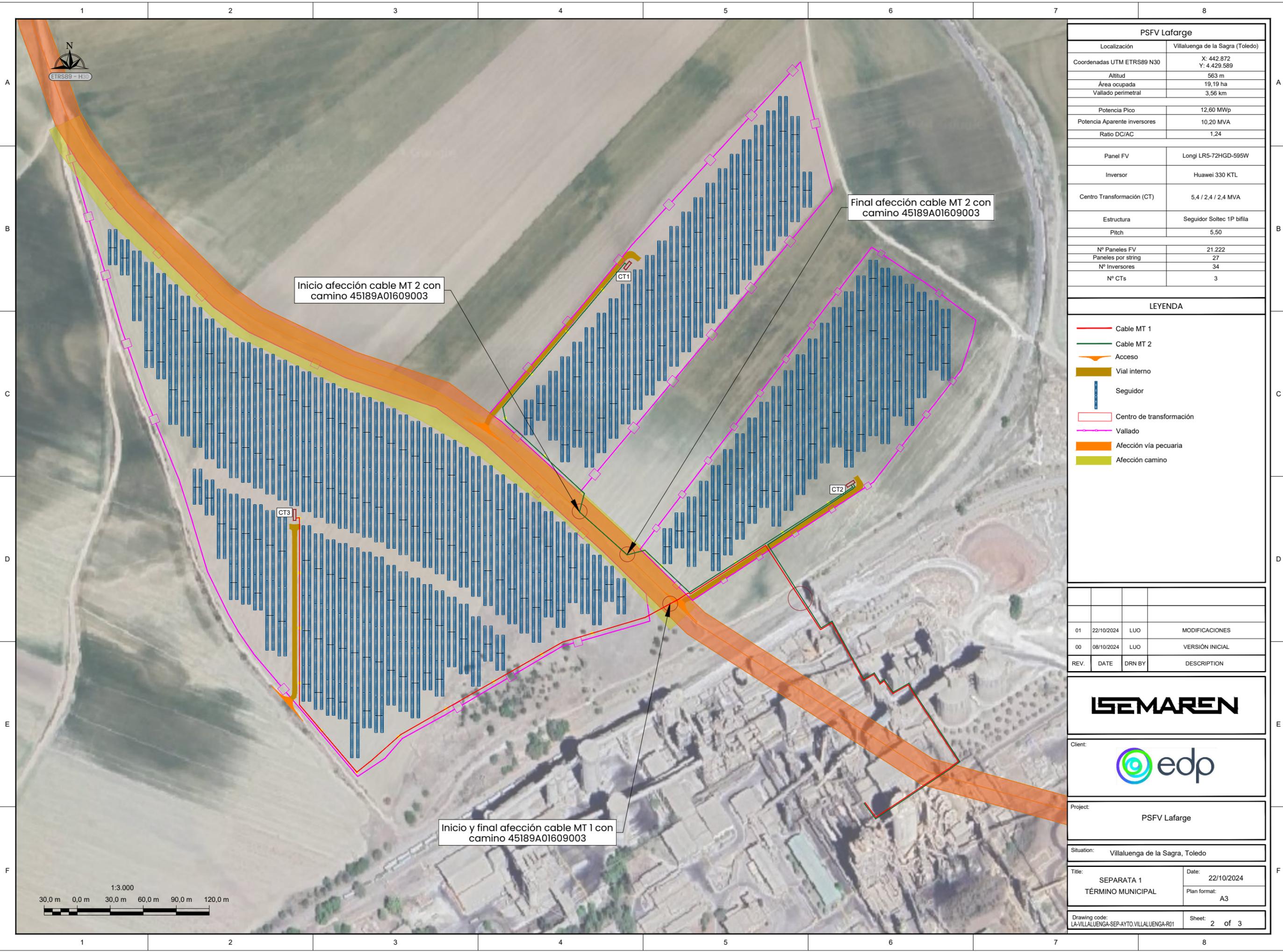
Cruce MT2
X: 422.969,99 mE
Y: 4.429.499,10 mN

12,5 m

Cruce MT3
X: 423.008,85 mE
Y: 4.429.454,46 mN



DIN-A3



PSFV Lafarge	
Localización	Villaluenga de la Sagra (Toledo)
Coordenadas UTM ETRS89 N30	X: 442.872 Y: 4.429.589
Altitud	563 m
Área ocupada	19,19 ha
Vallado perimetral	3,56 km
Potencia Pico	12,60 MWp
Potencia Aparente inversores	10,20 MVA
Ratio DC/AC	1,24
Panel FV	Longi LR5-72HGD-595W
Inversor	Huawei 330 KTL
Centro Transformación (CT)	5,4 / 2,4 / 2,4 MVA
Estructura	Seguidor Soltec 1P bifila
Pitch	5,50
Nº Paneles FV	21.222
Paneles por string	27
Nº Inversores	34
Nº CTs	3

LEYENDA	
	Cable MT 1
	Cable MT 2
	Acceso
	Vial interno
	Seguidor
	Centro de transformación
	Vallado
	Afección vía pecuaria
	Afección camino

REV.	DATE	DRN BY	DESCRIPTION
01	22/10/2024	LUO	MODIFICACIONES
00	08/10/2024	LUO	VERSIÓN INICIAL



Project: PSFV Lafarge

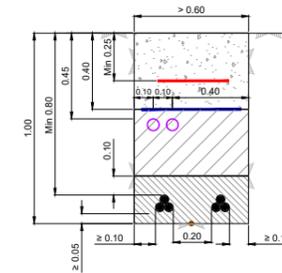
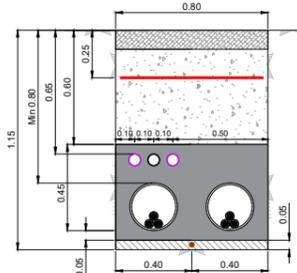
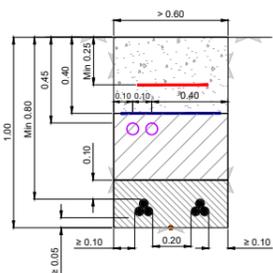
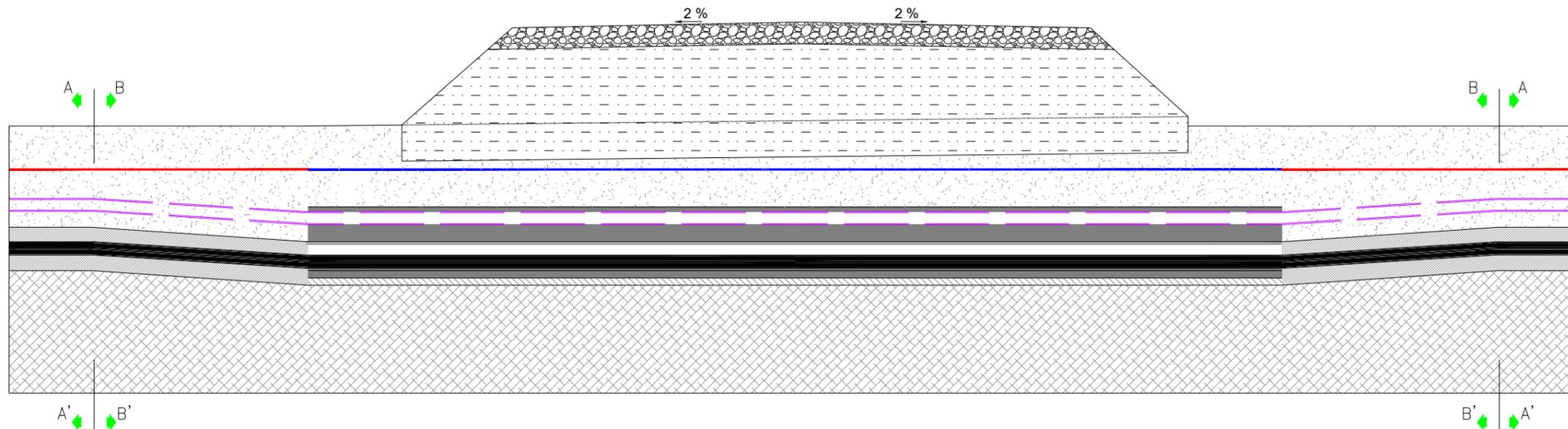
Situation: Villaluenga de la Sagra, Toledo

Title: SEPARATA 1 TÉRMINO MUNICIPAL	Date: 22/10/2024 Plan format: A3
--	-------------------------------------

Drawing code: LA-VILLALUENGA-SEP-AYTO.VILLALUENGA-R01	Sheet: 2 of 3
---	---------------

DIN-A3

EJEMPLO TÍPICO CRUCE ZANJA LÍNEA MT 1 CON CAMINO



PSFV Lafarge

LEYENDA

- RELLENO DE EXCAVACIÓN SERÁ LISO Y ESTARÁ LIBRE DE ARISTAS VIAS Y CANTOS, PIEDRAS, ETC. QUE PUEDAN DAÑAR LOS TUBOS
- CAPA DE ARENA O MATERIAL SIMILAR DE RELLENO
- HORMIGÓN HM-20 O SIMILAR
- REPOSICIÓN FIRME EXISTENTE
- CINTA SEÑALIZADORA
- PLACA PROTECCIÓN CABLES
- TERNA DE MEDIA TENSIÓN
- TUBO HDPE Ø200 mm PARA UNA TERNA DE MEDIA TENSIÓN
- TUBO CORRUGADO HDPE Ø90mm ALIMENTACIÓN Y RESERVA
- CABLE DE COBRE DESNUDO - RED DE TIERRAS - 50mm²

REV.	DATE	DRN BY	DESCRIPTION
01	22/10/2024	LUO	MODIFICACIONES
00	08/10/2024	LUO	VERSIÓN INICIAL



Project: PSFV Lafarge

Situation: Villaluenga de la Sagra, Toledo

Title: DETALLE CRUZAMIENTO MT CON CAMINO
Date: 22/10/2024
Plan format: A3

Drawing code: LA-VILLALUENGA-SEP-AYTO. VILLALUENGA-R01
Sheet: 3 of 3



Juan Pedro Conejo Sánchez
Socio y Director de Operaciones
jpc@isemaren.com

www.isemaren.com

Calle Menorca 3, plt.5, 28009 Madrid.