



tentusol

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

**RESUMEN DE TODAS LAS INDICACIONES
ESPECIFICADAS EN EL ANEXO V (PROYECTO
TÉCNICO) DEL DECRETO 356/2010, DE 3 DE
AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL
REGLAMENTO DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL
UNIFICADA, PARA FACILITAR SU
COMPRENSIÓN A EFECTOS DEL TRÁMITE DE
INFORMACIÓN PÚBLICA.**

INDICE

1	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.1	Aspectos Generales.....	6
1.2	Información Catastral.....	7
1.3	Planta Solar.....	8
1.4	Subestación Transformadora “Promotores”.....	8
1.5	Línea Eléctrica Subterránea de MT de Evacuación.....	8
1.6	Edificio O&M.....	9
2	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	10
2.1	Accesos.....	10
2.2	Generador Fotovoltaico.....	11
2.3	Estructura Soporte: Seguidor o Tracker.....	14
2.4	Instalación Eléctrica CC.....	15
2.4.1	Inversor Fotovoltaico.....	15
2.4.2	Centro de Transformación.....	16
2.5	Línea de Evacuación de Media Tensión (MT).....	18
2.6	Red de Puesta a Tierra.....	19
3	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	20
3.1	Obra Civil.....	20
3.1.1	Movimiento de Tierras.....	20
3.1.2	Drenajes.....	21
3.1.3	Cimentación para los Centros de Transformación (C.T.) y el Edificio O&M. ...	21
3.1.4	Red de Viales Interiores.....	22
3.2	Vallado Perimetral.....	23
3.2.1	Extensión.....	23

3.2.2	Características.....	23
3.2.3	Medidas.....	23
3.3	Sistema de Seguridad.....	24
3.4	Sistema de Monitorización y Control.....	24
3.5	Edificio Operación & Mantenimiento.....	25
3.5.1	Características generales.....	25
3.5.2	Edificio O&M.....	25
3.6	Instalaciones de trabajo temporal.....	26
4	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA “CABRA PROMOTORES 30/400 kV”.....	28
4.1	Parte General.....	29
4.1.1	Descripción general de la Subestación Eléctrica.....	29
4.1.2	Sistema eléctrico de 400 kV.....	30
4.1.3	Sistema eléctrico de 30 kV.....	30
4.1.4	Edificio.....	31
4.1.5	Red de Tierras.....	31
4.1.6	Telecontrol y comunicaciones.....	32
4.1.7	Equipos de medida y calidad.....	33
4.2	Servicios generales de la subestación.....	33
4.2.1	Cuadro de corriente alterna y continua.....	33
4.2.2	Sistema de mando y protección Alta Tensión (400 kV).....	33
4.2.3	Sistema de mando y protección 30 kV.....	34
4.2.4	Rectificadores-Batería.....	34
4.2.5	Transformadores de servicios auxiliares.....	34
4.2.6	Grupo electrógeno.....	34
4.2.7	Instalación de alumbrado y emergencia.....	34
4.2.8	Sistema de protección contra incendios e intrusos.....	36

4.2.9	Sistema de video-vigilancia.....	36
4.3	Disposición física de los equipos.	37
4.3.1	Embarrados y cable aislado de potencia.....	37
4.3.2	Aisladores soporte.	37
4.3.3	Conductores de mando y señal.	37
4.3.4	Aparamenta.	38
4.4	Estructuras metálicas y soportes.....	38
4.5	Obra civil.....	39
4.5.1	Cimentaciones.....	39
4.5.2	Bancadas para transformadores.....	40
4.5.3	Depósito de Aceite.	40
4.5.4	Canalización de cables y arquetas.	41
4.5.5	Muros Cortafuegos.....	42
4.5.6	Edificio.....	42
5	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, RECURSOS NATURALES, SUELO Y TIERRA A OCUPAR, Y OTROS RECURSOS NATURALES CUYA ELIMINACIÓN O AFECTACIÓN SE CONSIDERE NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	43
6	DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACIÓN Y, EN SU CASO, DE DEMOLICIÓN, ASÍ COMO LA PREVISIÓN DE LOS VERTIDOS Y EMISIONES QUE SE PUEDEN DAR.	45
6.1	Residuos.....	45
6.2	Vertidos.....	46
6.3	Emisiones.....	47
7	LAS TECNOLOGÍAS Y LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS.....	47
8	SERVICIOS AFECTADOS.....	48

9	CRONOGRAMA.....	49
10	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.	50
11	ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.	51
11.1	Índice de figuras.	51
11.2	Índice de tablas.....	51

1 DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

1.1 Aspectos Generales.

Las actuaciones proyectadas se localizan en la Provincia de Córdoba, en el término municipal de Montemayor. Se localizan entre la carretera A-307 que une Montilla con Espejo y la carretera CO-4205 que une Montemayor con Espejo, provincia de Córdoba, España.

El estudio de producción realizado arroja 2.050 kWh/kWp/año en el emplazamiento elegido para la planta solar.

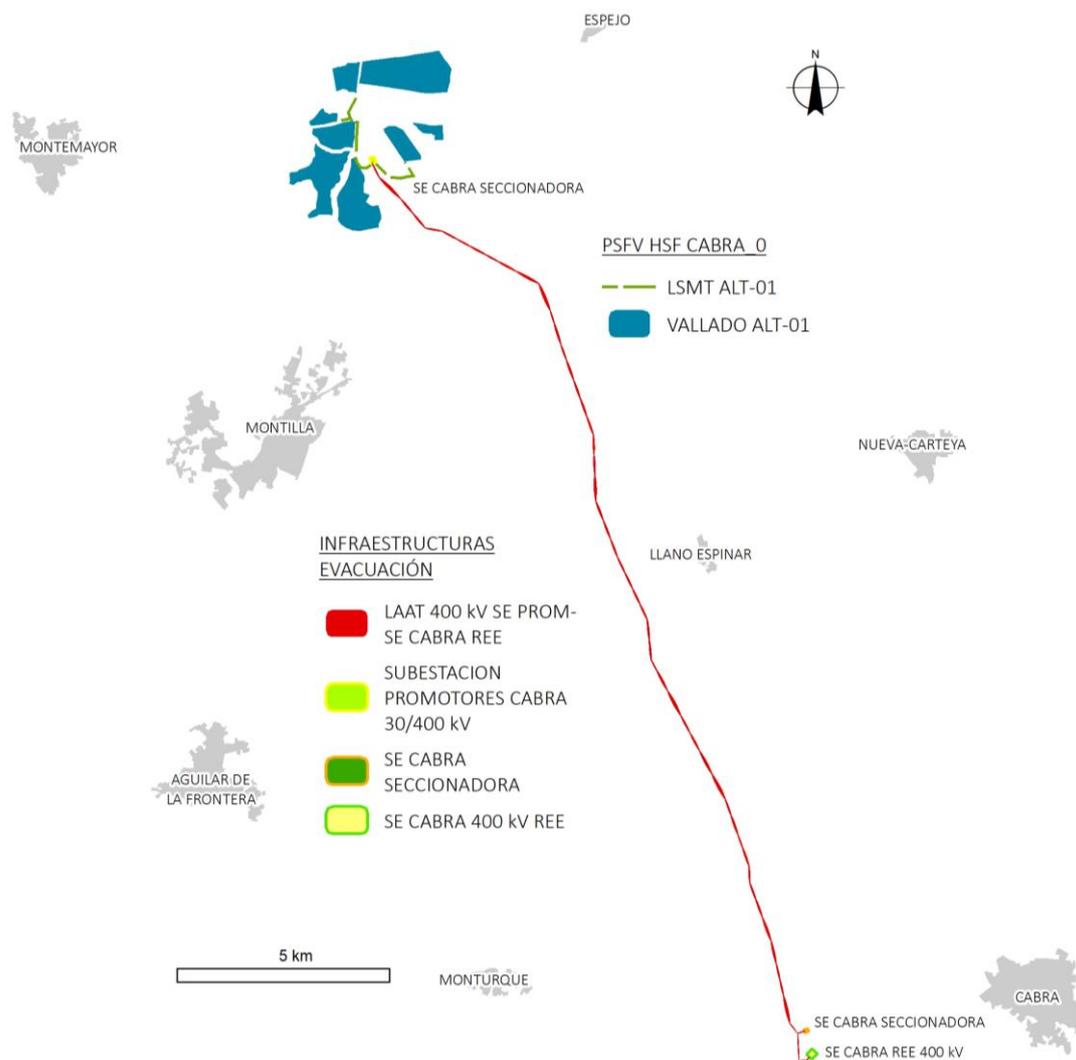


Figura 1. Localización del Proyecto Solar Fotovoltaico.

NOTA-01: Se considera "Proyecto Solar Fotovoltaico" a la suma de todas las instalaciones anexas a la Planta Solar Fotovoltaica, incluyendo, la línea eléctrica subterránea de 30 kV, y la posición de "trafo" de la Subestación Eléctrica Transformadora "CABRA PROMOTORES 30/400 kV".

NOTA-02: El vertido final a la Red de la energía generada por la Planta Solar Fotovoltaica "HSF CABRA_0" se realizará a través de una línea subterránea de media tensión de 30 kV simple circuito que finalizará en la Subestación Eléctrica Transformadora "CABRA PROMOTORES 30/400 kV", desde ésta hasta la Subestación CABRA REE 400 kV se realizará mediante una línea eléctrica aérea de alta tensión 400 kV objeto de otro proyecto. Estas instalaciones serán comunes con el resto de los proyectos con permiso de acceso en el mismo punto de conexión (Nudo 400 kV).

1.2 Información Catastral.

Las parcelas catastrales son (se indica la cuantía ocupada por las distintas instalaciones):

TM	POL	PARC	SUP PARCELA CATASTRAL (ha)	SUPERFICIE OCUPADA REAL			
				RECINTO VALLADO PLANTA	SUBESTACION (Porción excl. HSF CABRA_0)	LÍNEA ELÉCTRICA FUERA DEL VALLADO (4.074 LSMT evacuación)	
41	8	1	398.390	348.852		POLÍGONO	PARCELA
		3	257.565	156.101			
	12	1	1.663.766	1.630.575		8	1, 2, 3
	13	1	292.135	156.004		14	1, 9003
		14	505.710	481.435			
		15	269.973	234.204			
		16	1.530.948	305.055	0,2523		
	14	2	450.843	374.459		13	2, 4, 5
			602.951	494.424			
			1.675.804	1.031.065			
				5.213.214¹	0,2523 ha	0,2444 ha	

Tabla 1. Análisis de la distribución del proyecto a nivel catastral.

NOTA-03: En cuanto a la superficie que ocupa la Planta Solar Fotovoltaica "HSF CABRA_0" procede indicar que, aunque la superficie vallada es de 521,3214 hectáreas (perímetro 28.354 metros). En su interior albergan el Edificio de Operación y Mantenimiento (O&M) de 250 m² y el Campamento de Obra ("Site Camp") de 64.477 m², los viales interiores de 138.912 m² que no se han incluido en la Tabla anterior, por entenderse contabilizados en la superficie del "Recinto Vallado".

¹ Añadiendo los decimales de cada una de las parcelas indicadas, así como, la superficie ocupada por la parcela 9003 del polígono 12 (5,13 m²) y de la 9002 del polígono 14 (14,3 m²), ambos del término municipal de Montemayor.

1.3 Planta Solar.

La Planta Solar Fotovoltaica “HSF CABRA_0”, que se proyecta con una potencia pico de 249,996 MWp, con un recinto vallado de 521,3214 ha, situándose su *centroide* a efectos de localización en la siguiente coordenada UMT (ETRS 1989 Zona 30 N):

X-CENTRO	Y-CENTRO
357.383	4.168.533

Tabla 2. Ubicación de la Planta Solar.

1.4 Subestación Transformadora “Promotores”.

La infraestructura de evacuación prevista consiste en una subestación transformadora denominada “CABRA PROMOTORES 30/400 kV” (objeto de otro proyecto), pero se incluye la posición de “*trafo*” de la Subestación Eléctrica para elevar la potencia de 30 kV a 400 kV, con una superficie de 2.523 m² (Del total de la SET que ocupará 14.786,34 m²).

X-CENTRO	Y-CENTRO
357.485,74	4.167.865,67

Tabla 3. Ubicación de la Subestación Transformadora.

1.5 Línea Eléctrica Subterránea de MT de Evacuación.

La línea eléctrica subterránea de MT de 30 kV interconecta la planta solar con la sala de MT de la SET “CABRA PROMOTORES 30/400 KV”, tiene un trazado de 4.074 metros de longitud (se estima una anchura de zanja de 0,60 m) situada en las siguientes coordenadas:

X	Y	X	Y
357.096	4.169.479	357.543	4.167.809
356.907	4.168.999	357.856	4.167.474
357.118	4.168.751	358.435	4.167.503
357.202	4.167.673	358.249	4.167.829

Tabla 4. Ubicación de la Línea eléctrica de evacuación.

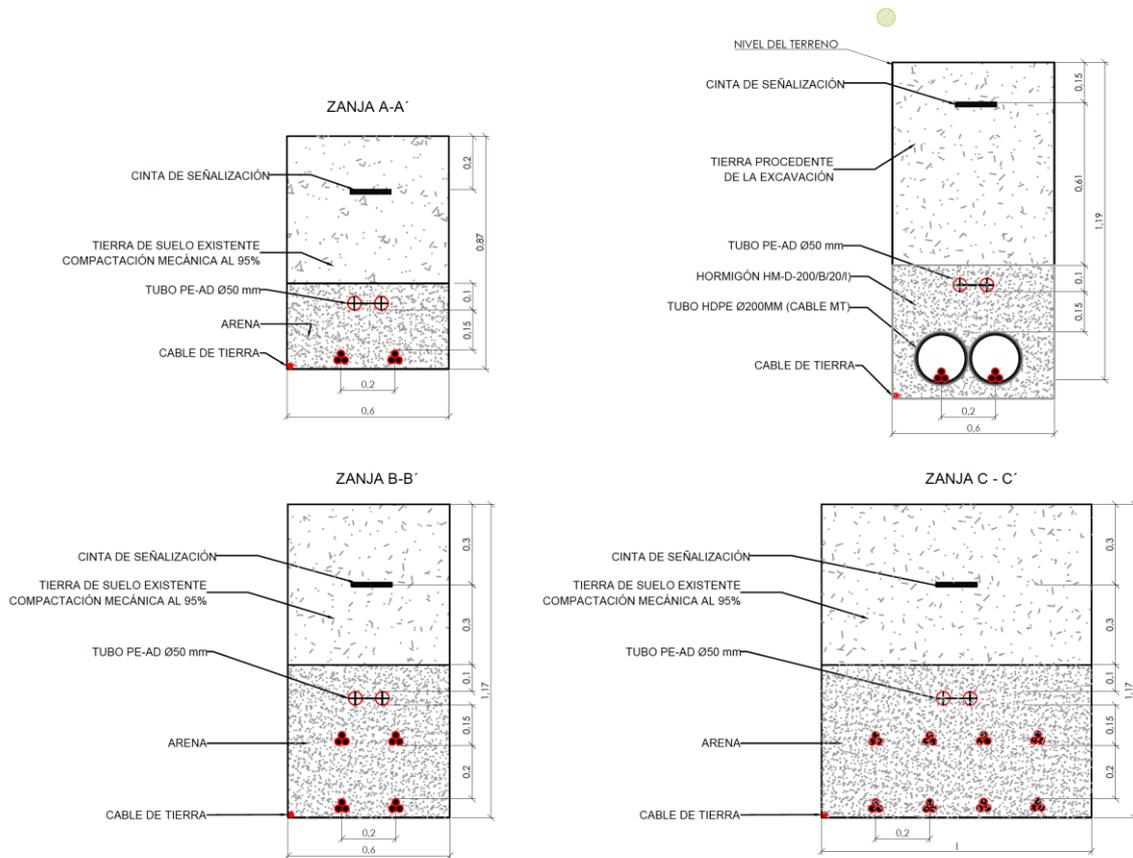


Figura 2. Detalle Zanjas MT.

1.6 Edificio O&M.

El edificio de Operación y Mantenimiento (O&M), ocupa 250 m², se encuentra en las siguientes coordenadas:

X-CENTRO	Y-CENTRO
357.311	4.167.588

Tabla 5. Ubicación del Edificio O&M.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

2.1 Accesos.

El acceso principal a la planta se localiza por varios puntos situados en la carretera CO-4205.

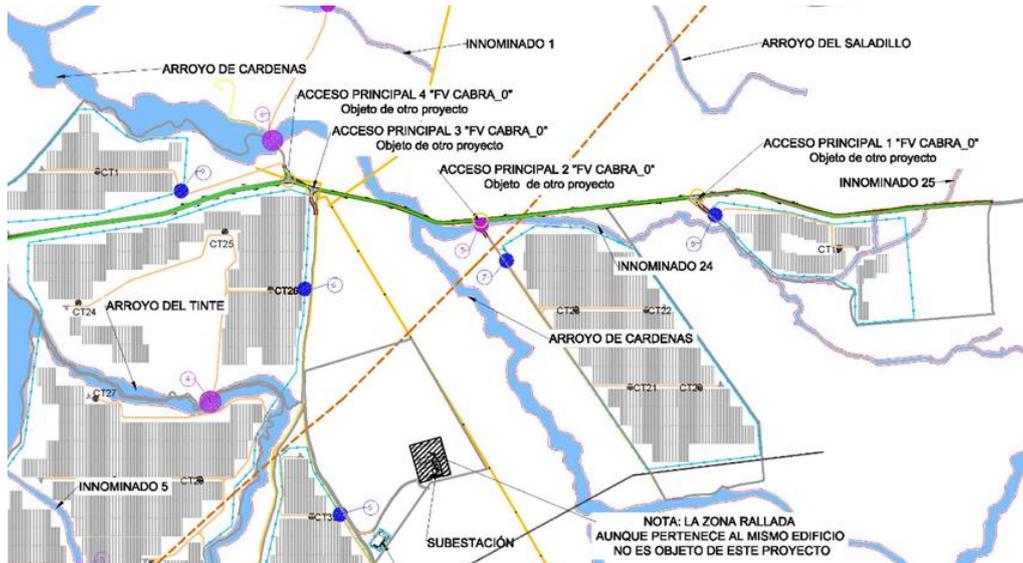


Figura 3. Accesos a la Planta Solar Fotovoltaica.

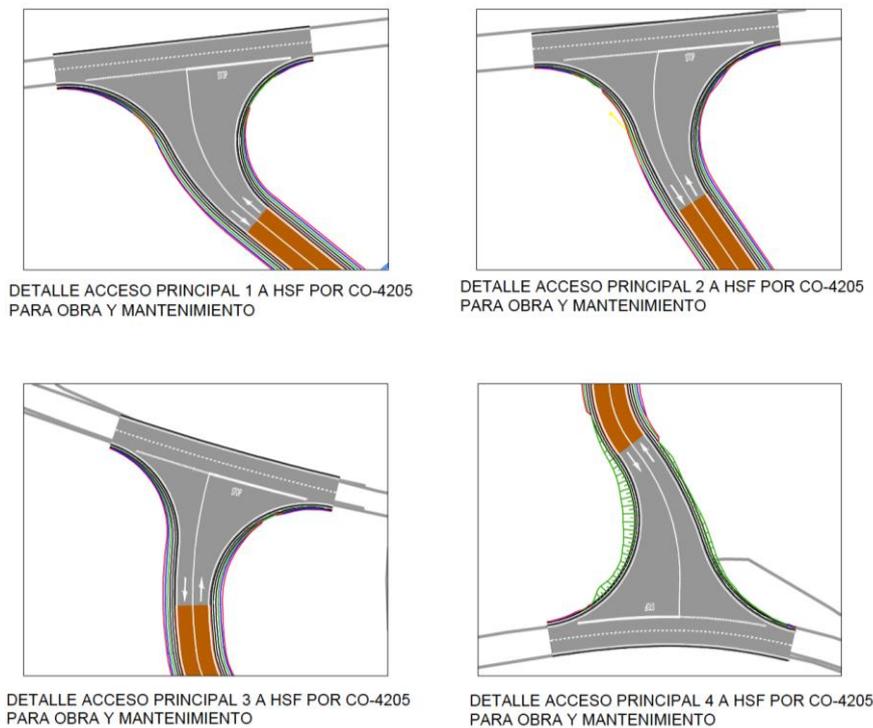


Figura 4. Accesos a la Planta Solar Fotovoltaica (Detalle).

El acceso principal a la subestación eléctrica se localiza por la CO-4205.



Figura 5. Localización y accesos a la subestación eléctrica.

NOTA-04: El presente Capítulo se centra en los aspectos con incidencia en la evaluación de las repercusiones derivadas de la instalación. Para mayor abundamiento sobre los detalles técnicos revisar el Proyecto Técnico presentado.

2.2 Generador Fotovoltaico.

La energía fotovoltaica es producto de la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica, al excitar los electrones de un elemento semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial.

Este proceso tiene lugar en las células fotovoltaicas que componen cada uno de los **561.788 módulos fotovoltaicos** (a razón de 144 células por módulo) del proyecto. Los módulos fabricados por RISEN (Modelo RSM144-7-430M-450MJ), a su vez, se agrupan en los 19.372 strings o series (cada string contiene 29 módulos). Se prevén 1.224 inversores distribuidos en 40 Centros de Transformación (CT). Cada inversor está constituido por una agrupación de 16 string.

	PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO “CABRA_0” TM. MONTEMAYOR [CÓRDOBA]	RESUMEN PROYECTO
		Página 12 de 51

Cada módulo fotovoltaico de silicio monocristalino entrega una potencia de 445 W en condiciones estándar². Se fijan al terreno mediante una estructura móvil con una inclinación variable, siendo la potencia pico de la instalación 249,996 MWp.

Cada módulo fotovoltaico pesa 27,5 Kg y ocupa una superficie de 2,21 m² (supone una superficie total de captación de energía de 124,1551 hectáreas).

Respecto al dimensionamiento del parque (potencia en inversores) para el cumplimiento de provisión de potencia reactiva prescrito por el Procedimiento de Operación PO12.2 de REE en el Punto de Interconexión (POI) y asumir las pérdidas eléctricas del transporte para la línea de evacuación. En el diseño global de la planta, se mantiene la generación de una potencia alterna activa de 188 MWac, al igual que el proyecto inicial aprobado en la **Resolución**. El control de la planta velará por no sobrepasar dicha capacidad máxima permitida.

² Condiciones Estándar de Medida (STC) son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente: Irradiancia solar: 1000W/m², Distribución espectral: AM 1,5G y Temperatura de célula: 25º C.

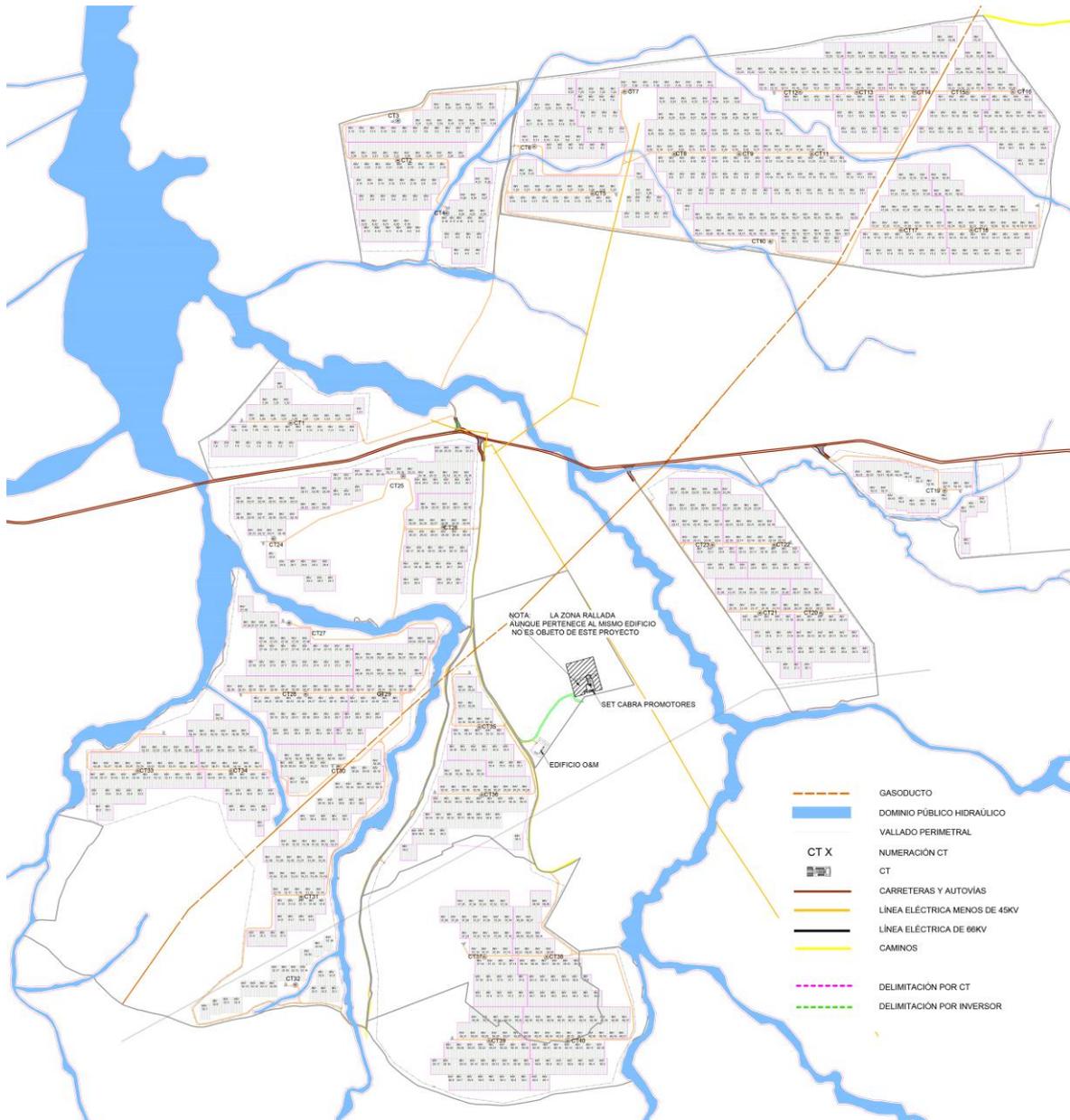


Figura 6. Layout General de la Planta Solar Fotovoltaica.

2.3 Estructura Soporte: Seguidor o Tracker.

La estructura soporte, conocida como “*Seguidor*” o “*Tracker*”, provee de sustento y fijación segura de los módulos fotovoltaicos. Además, le proporcionan la inclinación y orientación adecuada para obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

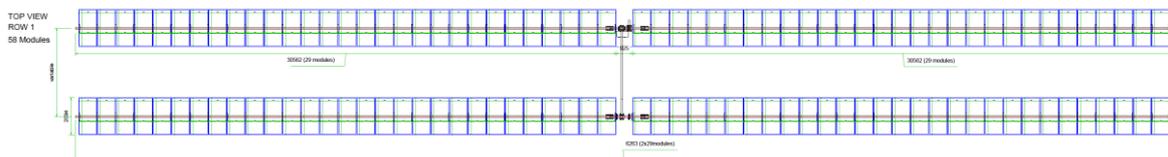
En el proyecto que nos ocupa, se plantea el montaje de una estructura, de acero conformado, con seguimiento solar “tracker” de eje horizontal dotado de un solo motor cada dos filas, con transmisión lineal entre ellas, y conectadas mediante una barra de conexión central, que proporcionan un rango de seguimiento de $\pm 55^\circ$.

Se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados realizado por maquinaria especializada (máquina hincaposte) y unión a éstos de la estructura por medio de pernos. Se instala por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo obra civil (excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.). Este tipo de cimentación exige menores nivelaciones de terreno y menor riesgo de afección a los factores Suelo, Subsuelo, Atmósfera e Hidrología.

Cada estructura metálica se establece con la siguiente configuración: 1 módulo fotovoltaico en vertical en una fila de 58; si bien desde el punto de vista eléctrico, se sitúan en series de 29.

La separación entre filas será de 5,27 metros entre puntos homólogos equivalentes de seguidores contiguos (pitch). La altura máxima de la estructura es de 1,75 metros y la distancia mínima (libre) de la parte inferior (respecto al punto más próximo donde pueda crecer vegetación) es de 0,5 m.

El control del seguidor hará un movimiento de *back-tracking* que evita el sombreado entre filas consecutivas, disminuyendo la inclinación de los módulos a primeras horas del día y a últimas horas de la tarde.



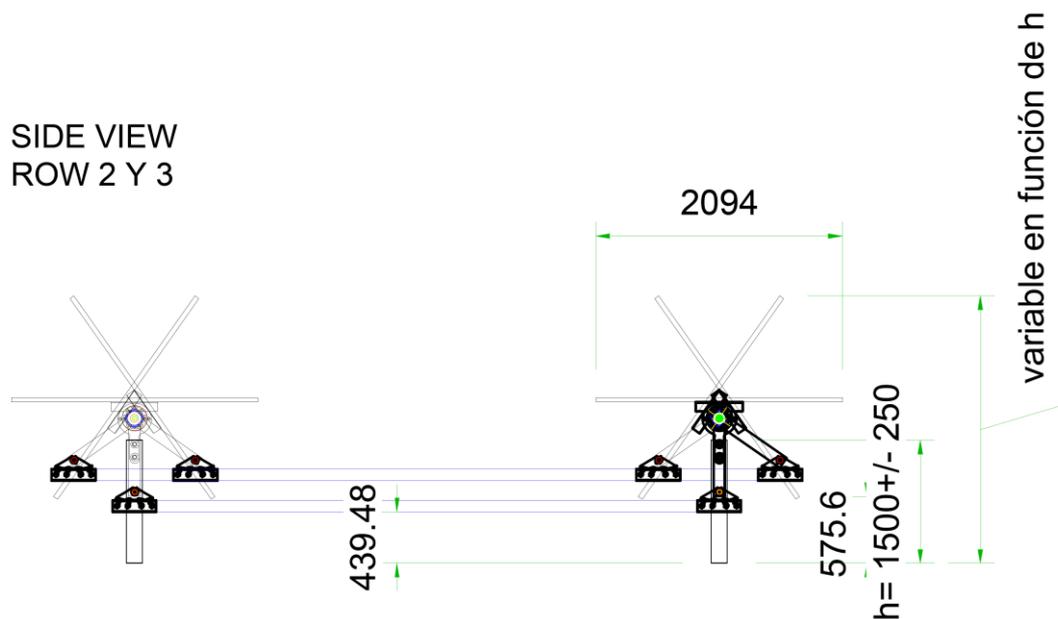


Figura 7. Detalle Seguidores.

2.4 Instalación Eléctrica CC.

La infraestructura eléctrica de CC de la Instalación fotovoltaica abarca las conexiones existentes desde los módulos al inversor: i. Campo Solar, conexión de strings. Ii. Cajas de conexión string-inverter.

En este caso, se ha considerado una solución basada en inversores tipo string.

El cableado que une los inversores string con los Centros de Transformación será de aluminio en instalación enterrada en zanjas (BT de 1 x 1 metros; con una longitud total estimada de 150.000 metros, supondrían una superficie de 150.000 m²), con secciones suficientes para minimizar las pérdidas de voltaje y potencia dependiendo del número de String por cada inversor.

- Se contempla una estructura de 9.686 seguidores o trackers.
- Cada seguidor o tracker contiene 58 módulos, resultando los 561.788 módulos del proyecto.
- Cada seguidor o tracker contiene 2 strings, resultando 19.372 strings.

2.4.1 Inversor Fotovoltaico.

El inversor es el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de Media Tensión de la planta.

El funcionamiento del inversor es totalmente automático: una vez los módulos fotovoltaicos generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el inversor comienza a inyectar a la red.

Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar.

Se instalarán 1.224 inversores, que cumplirán todos los estándares de calidad requeridos.

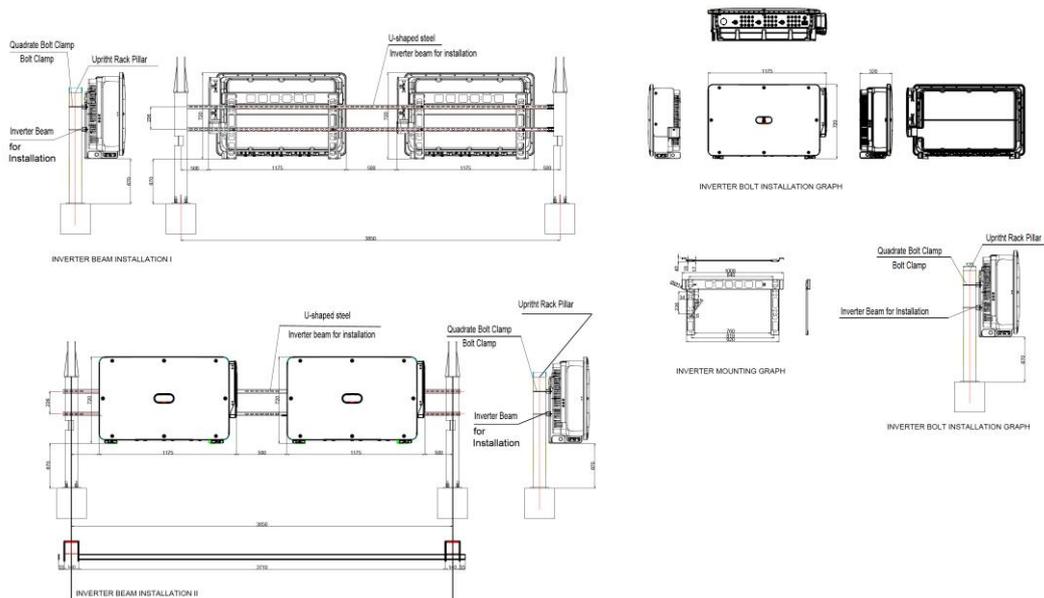


Figura 8. Inversor Fotovoltaico.

2.4.2 Centro de Transformación.

Se prevé que los 1.224 inversores se distribuyan en 40 Centros de Transformación, equipados con transformadores de 6000 kVA, así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos. Estos centros irán alojados en contenedores de 20 pies e irán distribuidos por la superficie de la Planta Fotovoltaica.

Cada Centro de transformación se ubicará con preferencia en una posición centrada respecto al generador fotovoltaico al que está conectado, respetando las distancias necesarias para evitar sombras, y accesible a través de un camino transitable por vehículos de carga. Ocupan una superficie de 14.77 m² (siendo su altura 2,895 m), por lo que en total ocuparán una superficie de 590,80 m².

Estos centros de transformación constan de una plataforma sobre la que van montados el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

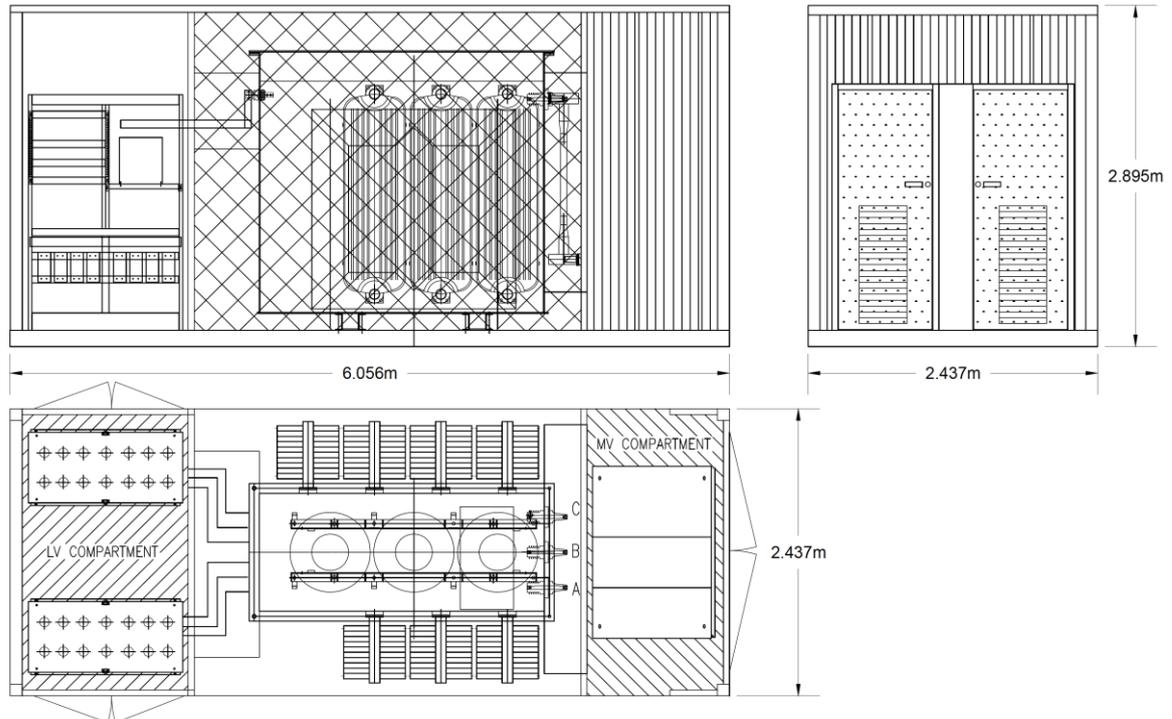


Figura 9. Centros de Transformación.

2.4.2.1 Transformador.

Los transformadores de 6.000 kVA BT/MT elevarán la tensión del inversor hasta el nivel al que se encuentre la red de MT. Tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos.

Los transformadores serán trifásicos, con regulación en carga en el lado de MT, con refrigeración por aceite.

2.4.2.2 Celdas de Media Tensión.

Cada Centro de Transformación (CT) albergará celdas de MT que incorporarán los elementos necesarios de maniobra y protección. La instalación eléctrica de Media Tensión en los centros de transformación es un sistema compacto, formado por celdas modulares, completamente sellado en tanque de acero inoxidable, en el cual se disponen todas las partes activas y los elementos de interrupción.

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Se emplearán celdas de tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin afectar al resto de las funciones.

2.4.2.3 Servicios Auxiliares (SS.AA).

Cada Centro contará con un transformador de BT / BT para los servicios auxiliares del gabinete a Tensión nominal de 400V 3F + N y 15 kVA de potencia. Este transformador debe estar protegido por una caja metálica adecuadamente ventilada equipada con una protección de interruptor de entrada y salida. Este transformador alimentará a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, inversor...).

El cuadro de servicios auxiliares estará alimentado por el transformador de servicios auxiliares que colgará de la conexión en B.T. del transformador BT/MT anteriormente definido.

2.4.2.4 Cuadro de Comunicaciones/Control.

Es necesario que exista un cuadro de comunicaciones/control para recolectar todas las señales de los equipos suministrados (inversores, transformadores, celdas, reenvíos SSAA).

2.4.2.5 Cuadro General de Baja Tensión (CGBT).

En la presente solución los inversores utilizados serán tipo string. Esto implica que sea necesario realizar un cuadro de conexiones AC para abarcar todas las acometidas de los inversores.

2.5 Línea de Evacuación de Media Tensión (MT).

La red de media tensión canalizada subterráneamente (6.133 metros de longitud fuera del vallado, y 16.912 metros dentro del vallado) interconecta los Centros de Transformación con la sala de MT de la Subestación Eléctrica Transformadora “CABRA PROMOTORES 30/400 kV”, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 30 kV en los transformadores.

La red se divide en: LMT1: CT4-CT1-SET, LMT2: CT24-CT25-CT26-SET, LMT3:CT27-CT28-CT29-SET, LMT4: CT33-CT34- SET, LMT5:CT32-CT31-CT30-SET, LMT6: CT39-CT40-CT38-SET, LMT7:CT37-CT36-CT35-SET, LMT8: CT19-CT22- CT23-SET, LMT9:CT20-CT21 -SET, LMT10: CT3-CT2- SET, LMT11:CT7-CT6-CT5-SET, LMT12:CT9-CT8 -SET, LMT13: CT11-CT10- SET, LMT14:CT18-CT17-SET, LMT15: CT16-CT15- SET y LMT16:CT14-CT13-CT12-SET.

El cableado se depositará en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1 m y de 1 metros de anchura.

2.6 Red de Puesta a Tierra.

Las puestas a tierra (p.a.t.) se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas y, de este modo, asegurar la actuación de las protecciones. Así se elimina o, al menos, disminuye el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, el riesgo de accidentes para personas, así como el deterioro de la propia instalación.

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo, de acuerdo con las exigencias del Reglamento de Baja Tensión (ITC-BT-18 "Instalaciones de Puesta a Tierra").

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

3.1 Obra Civil.

La obra civil engloba la preparación del terreno, la realización de zanjas y canalizaciones para las conducciones eléctricas, el trazado de viales, los drenajes, cunetas y badenes necesarios, así como la cimentación y la construcción de los edificios donde se situarán parte de las protecciones, los inversores, transformadores y seccionamiento de la central fotovoltaica.

3.1.1 Movimiento de Tierras.

La topografía que presenta la parcela es ondulada, con pendientes variables. Se ha considerado que la pendiente máxima admisible por el seguidor se ha considerado del 14% (Norte-Sur).

La Preparación de las Áreas para una planta fotovoltaica consta de 3 actividades principales que se ejecutan dependiendo de la finalidad de utilización de los terrenos:

- Limpieza superficial: consistirá en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese. Eliminación de elementos que se consideran obstáculos superficiales (por ejemplo: rocas, raíces, etc.).
- Eliminación de tierra superficial: se eliminarán los primeros 10-30 cm de terreno superficial. También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las plataformas de los Centros de Transformación, el edificio de O&M de la planta, así como las áreas de Campamento de Obra y Viales interiores.
- Movimientos de tierras: Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno, así como excavaciones o rellenos necesarios para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía. Estas excavaciones o rellenos se realizarán para:
 - Dejar el terreno en condición de soportar los niveles de tolerancia para los equipos que deberán ser instalados (por ejemplo, las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos).
 - Eliminar y/o reducir contra pendiente natural de los Terrenos.

Cualquier actividad de remoción de terrenos o vegetación se ejecutará bajo prescripciones ambientales y los materiales resultantes serán almacenado o dispuestos según normativa local o indicaciones específicas de las autoridades ambientales.

El movimiento de tierras se centrará en aquellas zonas que, por su irregularidad, requirieran homogeneizar su topografía. No obstante, no se prevé una afección total de esta zona. Los cálculos preliminares realizados indican que el volumen de tierras objeto de esta actuación (estimando una altura de entre 0,2 y 0,5 metros, y una cifra media de 0,35 metros) sería 1.459.700 m³ (por tanto, la ocupación efectiva total en superficie alcanzaría los 4.170.571,20 m²).

3.1.2 Drenajes.

El tamaño de las zanjas para el sistema de drenaje se definirá teniendo en cuenta el caudal máximo, que se define en el estudio hidrológico e hidráulico para un período de retorno de 10 años, en cualquier caso, el área de la zanja no deberá ser inferior a 0,3 m².

El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes. Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y acordes al terreno.

3.1.3 Cimentación para los Centros de Transformación (C.T.) y el Edificio O&M.

En el parque se llevarán a cabo distintas instalaciones: entre ellas estarán los Centros de transformación (8 unidades) y el Edificio de O&M.

Estos centros de transformación constan de una plataforma sobre la que van montados el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control, y las interconexiones entre los diversos elementos.

Las cimentaciones de los Centros serán ejecutadas considerando las especificidades del Terreno, las características de los Centros de transformación y los aspectos estándar siguientes:

- Preparación de las Plataforma: eliminación de la capa superficial del terreno y excavación necesaria en función de las cargas del Centro y de las propiedades del suelo y posterior compactación de terreno.

- Base: se debe diseñar y construir la base del Centro de Transformación de acuerdo con los detalles proporcionados por el fabricante y teniendo en cuenta las propiedades del suelo y las normas locales. El requisito mínimo para el terraplén de la cimentación será el establecimiento de una base de zahorra de al menos 20 cm de espesor compactada.
- Losa de hormigón: Se dispondrá una losa de hormigón armado calculada según con los estándares y códigos locales.
- Capa Superficial: capa de 10 cm de material de diámetro máximo 30mm, compactada para llegar a un nivel de deformación $Md=1000 \text{ Kg/cm}^2$ que será aplicada alrededor del Centro.

Por cuestiones relativas a la instalación, alrededor de la cimentación del Centro, se deberá tener en cuenta una plataforma de mínimo 1,5 m alrededor de la misma para acceder a sus puertas. El material de la plataforma será terreno natural debidamente compactado.

La superficie ocupada por cada una de estas CT será de 14,77 m², resultando un total de 590,80 m².

3.1.4 Red de Viales Interiores.

La red de viales interiores de la planta unirá los Centros de Transformación con el edificio de control/almacén, para las labores de operación y mantenimiento durante la vida útil de la planta solar fotovoltaica (40 años).

Estos viales tendrán una anchura de 4m. Estarán formados por una subbase de suelo seleccionado debidamente compactada y una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 98 % del PM.

En total se prevén 34.728 metros de viales interiores de nueva apertura. Lo que supone una superficie destinada a este fin de 138.912 m², siendo recomendable un radio de curvatura de, al menos, 5 metros.

Se realizará un cajeadado previo de los caminos, de forma que se desbroce y regularice el terreno previamente a la ejecución de la sub-base. Se sanearán todos aquellos puntos donde aparezca terreno blando. En todos aquellos puntos donde aflore agua se colocará una base de piedra y se conducirá el agua a una zona donde no afecte a las instalaciones.

El tráfico que debe soportar este viario durante la fase de explotación de la instalación es muy ligero, reduciéndose al tráfico de vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación de los paneles solares. No obstante, y de forma puntual, podrá ser necesario el acceso de vehículos pesados articulados para el transporte de equipos de gran volumen (componentes de los Centros de Transformación).

3.2 Vallado Perimetral.

3.2.1 Extensión.

La planta solar fotovoltaica contará con un vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Tendrá un perímetro de 28.354 metros, ocupando una superficie de 521,3214 hectáreas.

3.2.2 Características.

El cerramiento perimetral, de 2,5 metros de altura, permitirá la libre circulación de la fauna silvestre, se plantean las siguientes opciones: *i. Los dos hilos inferiores de la malla guardarán una separación mínima de 15 cm, estando los hilos verticales separados entre sí por 30 cm; ii. Dispondrá de pasos de fauna a ras de suelo, como mínimo cada 50 cm, de dimensiones 30 cm horizontal y 20 cm vertical, con una superficie total de 600 cm².*

Los postes serán tubulares de acero galvanizado, ejecutados mediante hincado, se colocarán cada 3,5 m, reforzándose con un poste de tensión cada 35 m. En total se estiman 8.101 postes y 842 postes de refuerzo. La cimentación se ejecutará mediante dados de hormigón de 400x400x500 mm. Los 0,16 m² hormigonados por poste implicarán una superficie total ocupada de 1.430,88 m².

Para cada uno de los 11 accesos al recinto se dispondrá de una (1) puerta metálica (galvanizada) de 5x2,5 metros (dimensiones mínimas).

3.2.3 Medidas.

Como medida para reducir la mortalidad de aves causada por colisión contra el vallado, se señalará mediante 14.177 placas de poliestireno expandido (material de gran durabilidad) de dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1 mm, de un llamativo color blanco que se disponen a 2 metros

unas de otras y a distintas alturas para dar heterogeneidad. Se sujetan a las vallas con dos puntos en sus extremos mediante alambre liso de acero.

El control de la vegetación dentro del vallado se realizará *preferentemente* mediante ganado ovino.

3.3 Sistema de Seguridad.

El sistema de seguridad diseñado deberá cumplir con la versión más reciente de las normas EN, UNI, NEC, UL, IEC, IEEE, ANSI, NEMA, CEI, SANS, los requisitos legales y las regulaciones emitidas por los organismos o autoridades locales. Los materiales y equipos deberán contar con certificación IMQ u otra certificación local o internacional acreditada equivalente (es decir, CE, UL, etc.).

El sistema de seguridad estará dispuesto a lo largo de todo el perímetro de la instalación y está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral (cámaras térmicas de detección de movimiento), un equipo de grabación y transmisión de video y un sistema de control de acceso.

A lo largo del perímetro de la instalación, además del propio vallado perimetral, el sistema tendrá los siguientes componentes:

- i. Sistema de iluminación.
- ii. Sistema de control de acceso. En la puerta principal de acceso a la instalación fotovoltaica se instalará un sistema de control de acceso consistente en dos lectores de proximidad, uno por la parte exterior (de entrada) y otro por la parte interior (de salida) que indicarán al sistema la llegada y el abandono de la planta fotovoltaica, respectivamente:
- iii. Puesto de vigilancia central con tableros e instrumentos de control;
- iv. Sistema de Circuito Cerrado de cámaras que permitirá la supervisión y vigilancia de todo el perímetro de la instalación y el edificio de control y la verificación de las señales de alarma generadas por las cámaras de video-detección de intrusiones;
- v. Sistema de grabación;
- vi. Sistema SAI/UPS (2 horas);
- vii. Sistemas auxiliares.

3.4 Sistema de Monitorización y Control.

El sistema de monitorización de la planta solar fotovoltaica estará constituido por una serie de anillos de fibra óptica.

Será el encargado de adquirir los datos de campo, visualizarlos y almacenarlos, además estará comunicado con el Sistema de Control de Planta, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral del parque. Con la información suministrada se tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento de este.

Entre los componentes del Sistema destacan: i. Estación Meteorológica; ii. Contador de la energía generada; iii. Monitorización de inversores; iv. Sistema de Control de Planta.

3.5 Edificio Operación & Mantenimiento.

3.5.1 Características generales.

El edificio de operación y mantenimiento (O&M) se construirá usando contenedores modulares y constará al menos de las siguientes instalaciones:

- Cocina.
- Baños.
- Sala de reuniones.
- Oficinas.
- Sala de control del SCADA y sala de control de BT. En esta sala irán ubicados los servidores del SCADA y todo el equipamiento de BT.
- Edificio de almacén principal y secundario.
- Área de almacenamiento de residuos (40 m²). De menor tamaño que los anteriores y separado de los mismos, se usará como punto de acopio de residuos. Tendrá planta libre, siendo semi-abierta.

3.5.2 Edificio O&M.

El edificio consistirá en una nave industrial, de estructura metálica independiente, con una cubierta tipo sándwich de chapa prelacada, de 8 m de altura.

El cerramiento será en todo el perímetro de paneles horizontales de hormigón prefabricado.

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas de hormigón o losa de cimentación en función de las características del suelo. Dichas zapatas irán unidas mediante vigas de atado que impedirán el deslizamiento unas de otras. El tamaño y las características de las instalaciones se diseñarán en base a las especificaciones técnicas del Promotor y acorde a los MWp instalados en la Planta FV.

Estas instalaciones ocuparán una superficie (Dentro del recinto del vallado) de 250 m².

	PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO “CABRA_0” TM. MONTEMAYOR [CÓRDOBA]	RESUMEN PROYECTO
		Página 26 de 51

3.6 Instalaciones de trabajo temporal.

La principal infraestructura temporal en la planta FV es el Campamento de Obra (“Site Camp”), que estará compuesto por las siguientes instalaciones:

- Área de Oficinas.
- Estacionamientos para coches y otros vehículos de obra.
- Área de control de los Accesos al área de Campamento.
- Área de descarga de material.
- Almacenes de material para la construcción (con su vallado independiente).
- Almacén temporal de residuos (con su vallado independiente).
- Almacenes de Gasolina para vehículos de obra (con su vallado independiente).
- Almacenes de Agua para construcción.
- Área para grupo electrógeno (con su vallado independiente).



Figura 10. Instalaciones de Trabajo Temporal.

Los Campamentos tendrán los siguientes sistemas o infraestructuras, que deberán ser realizados según normativa internacional y local:

- Vallado perimetral temporal y vallado específico para Áreas de Oficinas que debe estar segregada de las demás instalaciones.
- Sistema de protección de detección y contra incendios.
- Sistema de iluminación (externo e interno a los lugares de trabajo).
- Sistema de aire acondicionado (interno a los lugares de trabajo).
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de protección contra rayos.

- Sistema de agua sanitaria (a través de tanque), con sistema de tratamiento de agua doméstica. No se producirán vertidos, al ser estancos.
- Sistema de vigilancia de área de oficinas.

Todas las áreas tendrán señalización y vigilancia las 24 horas del día, desde el inicio de la obra, hasta el final de la construcción. La superficie aproximada de las instalaciones de trabajo temporal en el recinto de la Planta Solar será de 64.477 m².

4 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA “CABRA PROMOTORES 30/400 kV”.

La Subestación Eléctrica Transformadora “CABRA PROMOTORES 30/400 kV” de 220 MVA, se ubica en el Polígono 13 Parcela 16 de Montemayor.

El acceso principal a la subestación eléctrica se localiza por la CO-4205 (Montemayor-Espejo).



Figura 11. Situación y acceso a la SET.

La infraestructura de evacuación prevista consiste en una subestación eléctrica transformadora de 30/400 kV con un transformador de 220 MVA denominada "CABRA PROMOTORES 30/400 kV". La posición de transformador en 400 kV, que entraría en el objeto de este proyecto, se conectará a una posición de barras y a una posición de salida de línea compartida con otros promotores, la energía generada por todos los promotores se evacuará por una línea de evacuación de 400 kV también compartida con otros promotores.

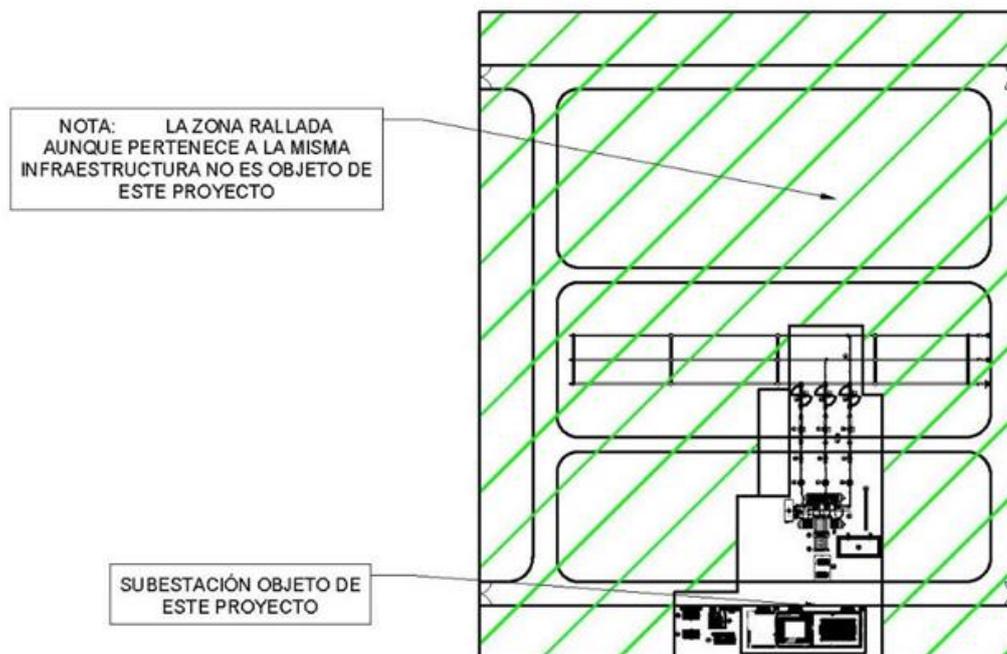


Figura 12. Situación de la parte específica de "HSF CABRA_0" en la SET.

La parte específica de HSF CABRA_0 en la SET ocupa una superficie de 2.523 m².

4.1 Parte General.

4.1.1 Descripción general de la Subestación Eléctrica.

La nueva subestación eléctrica transformadora 30/400 kV con un transformador de 220 MVA, estará compuesta por **dos sistemas de tensión**:

- Un sistema de Alta Tensión 400 kV de intemperie en configuración de simple barra, con una (1) posición de transformador que se conectará a una posición de barras compartida con otros promotores y ésta a una posición de salida

	PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO “CABRA_0” TM. MONTEMAYOR [CÓRDOBA]	RESUMEN PROYECTO
		Página 30 de 51

de línea también compartida con otros promotores que serán objeto de otro proyecto.

- Un sistema de 30 kV situado en celdas de interior en configuración de doble barra:
 - Barra 1: Siete (7) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores y una posición (1) posición de Servicios Auxiliares una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF₆.
 - Barra 2: 1: Nueve (9) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores y una posición (1) posición de Servicios Auxiliares una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF₆.

El conjunto de transformación estará formado por un (1) transformador de instalado en intemperie cuyas tensiones nominales serán 30/30/400 kV, y cuyas potencias nominales estará de acuerdo con las necesidades de la instalación.

4.1.2 Sistema eléctrico de 400 kV.

El sistema eléctrico de 400 kV estará dispuesto en intemperie con tipología de simple barra.

Estará formado por una (1) posición de transformador. Se completa con los correspondientes equipos de medida, protección y control asociados a esta posición que se instalará en armarios en la sala de control del edificio.

La composición de la posición es la siguiente:

- Tres (3) pararrayos de óxido de zinc.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) interruptor automático tripolar.
- Tres (3) seccionadores de barras unipolares. Motorizados.

4.1.3 Sistema eléctrico de 30 kV.

El sistema de 30 kV estará dispuesto en celdas de interior en configuración doble barra.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 30 de 51	
--	-----------------	---

- Barra 1: Siete (7) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores y una posición (1) posición de Servicios Auxiliares una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF6 y se instalarán en una sala independiente del edificio adecuado a tal efecto.

Barra 2: 1: Nueve (9) posiciones de línea, una (1) posición de transformador, una (1) posición de Batería de Condensadores y una posición (1) posición de Servicios Auxiliares una (1) batería de condensadores y una (1) reactancia de puesta a tierra, cada una. La aparamenta de este sistema estará dispuesta en celdas blindadas con aislamiento SF6 y se instalarán en una sala independiente del edificio adecuado a tal efecto.

El número total de celdas blindadas será veintidós (22), con la denominación siguiente:

- Dos (2) celda para la posición de transformador.
- Dieciséis (16) celdas de línea.
- Dos (2) celda de batería de condensadores
- Dos (2) celda de servicios auxiliares.

El sistema se completa con tres (3) autoválvulas de protección a la entrada del transformador.

4.1.4 Edificio.

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicaciones, servicios auxiliares y celdas de 30 kV se construirá un edificio de 23,12 m x 7,3 m (medidas exteriores) y 6 m de altura máxima, utilizando una estructura metálica compuesto por un cerramiento exterior de paneles de hormigón armado, y la cubierta estará formada de placas metálicas tipo sandwich. Dispondrá de tres (3) dependencias para albergar los distintos elementos y equipos que componen el sistema.

4.1.5 Red de Tierras.

Al ser una explanada compartida con otros promotores la red de tierra de la subestación es objeto de otro proyecto, donde se calculará para el conjunto de las instalaciones.

El sistema de puesta a tierra de la subestación se puede dividir en:

- Tierra de estructuras y equipos que garantiza la perfecta unión a tierra de estos elementos. Todas las partes metálicas de los nuevos soportes y aparellaje irán conectadas a la malla de tierra subterránea con cable de cobre desnudo de 95mm² mediante terminales apropiados o soldaduras aluminotérmicas si fuese necesario.
- En caso de necesidad se instalarán picas profundas.

La instalación general de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de faltas a tierra.

4.1.6 Telecontrol y comunicaciones.

El sistema de control de la subestación será independiente del sistema de control de la planta fotovoltaica y realizará las siguientes funciones:

- Control local/remoto y señalización a través de monitor de mando de interruptores de 400 kV y 30 kV.
- Mando y señalización de posición del regulador del transformador 400/30 kV.
- Medida local y remota de las posiciones de línea en 400 kV, transformador 400/30 kV y líneas 30 kV.
- Señalización local y registro cronológico de alarmas de las posiciones de línea, y transformadores y M.T.

Tendrá la comunicación con el sistema de telecontrol para enviar información y recibir órdenes de mando y disparo.

La configuración del sistema será la siguiente:

- Un equipo central (UCS) constituido fundamentalmente por unidades de procesos, módulos de memoria, módulos de comunicaciones y fuentes de alimentación. La pantalla será gráfica en color y en ella se representará el unifilar de la subestación, las medidas y el estado de los elementos.
- Equipos locales (UCP's) asociados a cada posición (líneas y transformadores) e instalados en el armario de la unidad central existirán equipos locales constituidos fundamentalmente por módulos de entrada y salida, unidades de proceso, módulos de memoria, fuentes de alimentación y módulos de comunicación.
- Un equipo de transmisión remota vía GSM y mediante fibra óptica a través de la línea aérea de evacuación con cable OPGW.
- Un equipo TPU-1 para el telemando de la posición de interruptor del transformador.
- Un equipo GPS para sincronización horaria.
- Un concentrador óptico.

4.1.7 Equipos de medida y calidad.

Se instalará un punto de medida tipo 1 para medida fiscal de la energía generada por la planta fotovoltaica en la salida del primario 400 kV del transformador de potencia. Además, se instalará un punto de medida tipo 3 principal para servicios auxiliares de la subestación.

Todos los puntos de medida fiscal estarán compuestos por un contador electrónico combinado de potencia activa y reactiva. La medida se realizará en los cuatro cuadrantes.

Los contadores tendrán las siguientes características:

- Clase de precisión activa: 0,2S (tipo 1) y 2 (tipo 3).

Clase de precisión reactiva: 0,5 (tipo 1) y B (tipo 3).

- Máxímetro configurable para cada una de las tarifas.
- Montaje saliente.
- Registradores de medida.
- Dos (2) cajas de bornes de ensayo precintables.
- Dos (2) convertidores.
- Un (1) módem de telecomunicaciones vía GSM o fibra óptica.

Todos los elementos del punto de medida cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico Peninsular, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

4.2 Servicios generales de la subestación

4.2.1 Cuadro de corriente alterna y continua

Se dotará a la instalación de un cuadro de corriente continua y un cuadro de corriente alterna, ubicados en la sala de control del edificio. Desde estos cuadros se alimentarán los equipos de protección, control y señalización, así como los circuitos de alumbrado exterior, alumbrado interior y emergencia.

4.2.2 Sistema de mando y protección Alta Tensión (400 kV)

Se dispondrán armarios de control y protección para la posición de transformador. La disposición será la siguiente

- Un (1) armario de control y protección para la posición de transformador.

Conforme a lo requerido en los "Criterios generales de protección el Sistema Eléctrico Peninsular" se ha previsto la instalación de los siguientes sistemas de protección:

- Protecciones embarrados.
- Sistema de protección de interruptor.
- Posición de transformador de potencia.

4.2.3 Sistema de mando y protección 30 kV

Se instalará un único relé de protección y control en cada celda blindada que servirá de UCP para la posición correspondiente, y que realizará las siguientes funciones:

- Posición secundaria del transformador.
- Posición de entrada de línea 30 kV.
- Posición de SS.AA.
- Posición de batería de condensadores.

4.2.4 Rectificadores-Batería

Para la alimentación de los equipos de protección, control y señalización, así como los circuitos de emergencia en caso de fallo de la corriente alterna, se dispondrá de dos equipos, cada uno de ellos compuesto por dos rectificadores con una batería independiente de 125V_{cc} preparados para trabajar en paralelo. Dichos rectificadores irán ubicados en la sala de control del edificio.

4.2.5 Transformadores de servicios auxiliares.

Para atender las necesidades de los servicios auxiliares se instalará un transformador 30000/400-230V de 150 kVA de potencia. La salida en Baja Tensión de estos transformadores se cableará directamente al cuadro de corriente alterna de la subestación.

4.2.6 Grupo electrógeno.

Para reforzar las necesidades de los servicios auxiliares se empleará un grupo electrógeno.

4.2.7 Instalación de alumbrado y emergencia

Alumbrado y fuerza exterior

La alimentación se realizará mediante corriente alterna procedente del cuadro de corriente alterna del edificio, por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial. El encendido del alumbrado se producirá manual o automáticamente por medio de una célula fotoeléctrica instalada en el exterior.

En aquellas zonas donde se realicen operaciones de maniobra o mantenimiento frecuentes, como son los alrededores de los transformadores de potencia, se dotará un sistema de alumbrado intensivo cara a conseguir un nivel luminoso de 200lux. Para ello, se utilizarán columnas de acero galvanizado de 1,2m de altura con proyectores led dobles orientables, con una potencia de 100W, 230V_{ca}.

El control de este alumbrado intensivo se realizará desde una caja exterior que contendrá además una toma de fuerza trifásica y monofásica de 16A.

Alumbrado y fuerza interior

El interior del edificio de control irá dotado de iluminación normal a base de tubos led y luminarias distribuidas en varios circuitos. Estas luminarias no se situarán a una altura superior a 3,5m del suelo. Se adoptarán los siguientes valores de iluminación mínimos con uniformidad media de 0,5:

- Sala de Control del edificio en la que se ubican los equipos de protección, control y comunicaciones: 600lux.
- Sala de Celdas 30 kV: 300lux.
- Resto de dependencias: 150lux.

Las luminarias seleccionadas serán de diferentes tipologías: Doble tubo led de 18W; Simple tubo led de 18W; Simple tubo led de 9W.

La alimentación se realizará mediante corriente alterna, procedente del cuadro de corriente alterna del edificio, por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia estará formado por equipos autónomos de interior. Estos equipos estarán alimentados de un circuito de corriente alterna, que se alimentará del cuadro de corriente alterna. Se instalarán los elementos necesarios para obtener un nivel luminoso mínimo de 5lux, teniendo en cuenta que en cada salida existirá un elemento.

Los equipos tendrán una autonomía de al menos una hora.

Ventilación

Con objeto de mantener la temperatura en el edificio por debajo de los valores recomendados, será necesario instalar un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire de forma que se consigan unas condiciones ambientales óptimas para el funcionamiento de los equipos electrónicos.

En la sala de celdas de 30 kV, y con el fin de renovar cíclicamente el aire de la citada sala, se instalará un sistema de ventilación forzada compuesto por un extractor axial mural con motor monofásico o trifásico. Deberá disponer de un dispositivo que permita la posibilidad de conectarlo en modo manual o automático para renovaciones periódicas del aire en la sala. Las puertas de la sala dispondrán de rejillas con objeto de facilitar la ventilación natural.

4.2.8 Sistema de protección contra incendios e intrusos

El objeto del sistema de detección de incendios es detectar de forma automática, de manera precoz y sin ninguna intervención humana, conatos de incendio que puedan producirse en zonas determinadas con el fin de señalar tales circunstancias mediante alarmas ópticas y acústicas locales y a distancia. Estará constituido por los siguientes componentes:

- Detectores ópticos en todas las dependencias.
- Detectores termovelocimétricos en la sala que alberga el transformador de servicios auxiliares (aparte de los ópticos).
- Equipo de control y señalización. El armario será del tipo modular y tendrá la posibilidad de controlar al menos 6 zonas de la instalación. Se instalarán relés suficientes para poder transmitir señales al Centro de Control.
- Otros componentes auxiliares: Pulsadores manuales de alarma, pilotos de señalización, sirena de alarma, señalizaciones fotoluminiscentes en las vías de evacuación, extintores polivalentes (6kg) y extintor móvil de polvo (ABC 25kg).

Se instalará un **sistema de seguridad para la detección de intrusos** en la instalación que permitirá detectar una intrusión de personas no autorizadas, y comunicar a la Central de Alarmas las incidencias que se originen.

4.2.9 Sistema de video-vigilancia

La subestación se explotará sin presencia de personal de continuo. Esta situación hace que exista un riesgo de robo y actos vandálicos, y hace necesaria la instalación de un sistema que permita la vigilancia remota y permanente en la subestación.

El sistema de video-vigilancia será un sistema abierto de lógica distribuida, que integrará todos los sistemas de la subestación relativos a la seguridad de las instalaciones. Estará basado en cámaras digitales de alta resolución, con especificaciones de intemperie extrema, con propiedades de anti-impacto y capacidad de visión nocturna.

	PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO “CABRA_0” TM. MONTEMAYOR [CÓRDOBA]	RESUMEN PROYECTO
		Página 37 de 51

4.3 Disposición física de los equipos.

4.3.1 Embarrados y cable aislado de potencia.

Los embarrados a instalar en esta nueva subestación corresponden a los sistemas de 400 kV y 30 kV.

- **Sistema de 400 kV.** El embarrado principal 400 kV es compartido con otros promotores por lo que serán objeto de otro proyecto, donde se describirán con detalle. Las conexiones entre la distinta aparamenta se realizará por medio de conductores de tipo flexible, concretamente cable de aluminio del tipo LA-455 de 454,48 mm² de sección. La distancia entre fases será de 5 m.
- **Sistema de 30 kV.** El embarrado principal de salida de los transformadores estará compuesto por tubo de cobre de 100/90 mm de diámetro en 30 kV apoyado sobre aisladores rígidos montados sobre soportes metálicos. La distancia entre fases será de 0,75m. La conexión entre este embarrado y la celda de transformador 30 kV en el edificio se realizará mediante cable aislado de potencia del tipo RHZ1 18/30 kV (Al 1x630 mm²) empleándose dos cables por fase.

4.3.2 Aisladores soporte.

- **Sistema de 30 kV.** Las barras de salida del transformador de potencia hasta el cable aislado que interconecta con la celda correspondiente estarán formadas por embarrados rígidos que se sustentarán sobre aisladores del tipo columna.
- **Piezas de conexión.** Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se producen en los embarrados de Alta Tensión por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitirán la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas de aparellaje.

4.3.3 Conductores de mando y señal.

Para la interconexión de los distintos elementos del parque con el edificio, desde donde se toman las alimentaciones de fuerza y se realiza el mando y control de la instalación, se utilizarán cables de secciones y composiciones adecuadas dependiendo de si pertenecen a circuitos de fuerza, control o protección.

El cableado propio de Baja Tensión se realizará con cable de aislamiento 0,6/1 kV, con propiedades especiales frente al fuego como la no propagación de llama, baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 37 de 51	
--	-----------------	---

	PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO “CABRA_0” TM. MONTEMAYOR [CÓRDOBA]	RESUMEN PROYECTO
		Página 38 de 51

4.3.4 Aparamenta.

Toda la aparamenta a instalar corresponde a las tensiones de ensayo para frecuencia industrial y de choque, que fija el ITC-RAT 12.

Sistema de 400 kV

- Transformadores de tensión de 400 kV. Se instalarán un total de tres (3) transformadores de tensión.
- Autoválvulas de 400 kV. Se instalarán un total de tres (3) autoválvulas de protección.
- Transformador de intensidad de 400 kV. Se instalarán un total de tres (3) transformadores de intensidad.
- Interruptor tripolar de línea de 400 kV. Se instalarán un total de un (1) interruptor automático tripolar.
- Seccionador trifásico tipo columna para barras de 400 kV. Se instalará un total de un (1) seccionador tripolar.

Sistema de 30 kV

- Celdas blindadas de interior de 30 kV.
- Celdas blindadas de 36 kV con aislamiento en SF₆.
- Autoválvulas de 30 kV. Se instalarán un total de tres (3) autoválvulas de protección en la salida de bornas de los transformadores de potencia.

Transformador de Potencia

El conjunto de transformación estará formado por un (1) transformador instalado en intemperie cuya tensión nominal estará de acuerdo con la tensión que ha concedido REE en el punto de conexión, y cuya potencia nominal estará de acuerdo a las necesidades de la instalación fotovoltaica. Como caso particular, en el presente proyecto se ha considerado que se instalará un (1) transformador de relación 30/400 kV y 45MVA de potencia en baño de aceite.

4.4 Estructuras metálicas y soportes.

La estructura metálica a instalar en el parque de intemperie corresponde a los soportes para los embarrados principales y secundarios y a la aparamenta de Alta Tensión. La estructura metálica para interior corresponde de los armarios de control, protección y servicios auxiliares.

Además, existen soportes de apoyo para los proyectores de iluminación exterior e iluminación perimetral del edificio.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón, N.º 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 38 de 51	
--	-----------------	---

Para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles de la serie de fabricación normalizada en este país, con acero S275JR, exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la normal.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600kg/cm².

Estos soportes estarán realizados con estructuras normalizadas de perfil de alma llena. Toda la estructura metálica será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares de acero inoxidable para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

4.5 Obra civil.

La ejecución de la subestación requiere la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Cimentaciones.
- Bancadas para los transformadores.
- Muro cortafuegos.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas del sistema de 30 kV.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.

4.5.1 Cimentaciones.

Para soporte y sujeción de los elementos instalados en la subestación, se dispondrá de cimentaciones adecuadas a tal efecto. Las cimentaciones a construir son las que los soportes para el aparellaje de 400/30 kV.

En función de las estructuras a cimentar y las características del terreno se podrá optar por las siguientes soluciones: Fundaciones de hormigón en masa o de hormigón armado.

Las cimentaciones a realizar tendrán canalizaciones de tubo de PVC que permitan el paso de los latiguillos de tierra hacia las estructuras metálicas, y de ahí los equipos, así como el tubo independiente del anterior para el paso de cables aislados de alimentación y control.

Cualquiera de las soluciones adoptadas deberá tener en cuenta la capacidad portante indicada en el informe geotécnico. Si el terreno exigiese tipos especiales de cimentación, ésta se realizará de acuerdo con el informe geotécnico.

4.5.2 Bancadas para transformadores.

La bancada del transformador de potencia estará formada por una losa soporte y un foso de recogida de aceite. Las dimensiones en planta de la bancada serán tales que cualquier elemento en proyección de la máquina esté situado en el interior de la misma, con un margen mínimo de 20cm al borde.

Básicamente la bancada estará constituida por un cubeto con tres compartimentos separados por dos vigas sobre las que se embeberán vías de rodadura para el apoyo del transformador. Los compartimentos estarán comunicados mediante un tubo de hormigón para la eventual evacuación del aceite del transformador al depósito de recogida.

Los raíles de la bancada serán longitudinales (paralelos a las barras) con una separación típica entre caras internas de 2485mm, puesto que el transformador es de más de 20MVA.

Las vías de circulación de los transformadores se construirán de hormigón armado, y se calcularán como vigas o placas en lecho elástico solicitadas por la carga móvil total del equipo desplazándose de principio a fin de recorrido. Los carriles se dejarán sobre placas o dispositivos de nivelación fina que garanticen su perfecta colocación y que quedarán embebidos en un hormigonado de segunda fase.

La red para la evacuación del aceite estará constituida por tubos de fibrocemento. Dichos tubos irán enterrados en zanja de profundidad necesaria y con una pendiente mínima de 2% para evacuar el aceite y/o el agua de la bancada hasta el depósito recolector.

4.5.3 Depósito de Aceite.

Con el fin de evitar el vertido involuntario de residuos industriales al terreno o cauces públicos se realizará junto a la cimentación del transformador un cubeto de recogida del aceite. Dado que los transformadores están a la intemperie, el cubeto recogerá asimismo el agua de la lluvia de manera que en un momento determinado y a través del sistema de desagüe lleguen al depósito recolector agua y aceite mezclados.

El depósito de aceite subterráneo se construirá en hormigón armado y tendrá un volumen un 30% superior al volumen total de aceite del transformador de la instalación. Se diseñará y construirá totalmente estanco sin desagüe. El vaciado del mismo se realizará mediante una bomba sumergible de accionamiento automático o manual que desaguará a una arqueta construida en la parte exterior del depósito. Esta arqueta dispondrá de un desagüe que permita el vaciado del depósito en el caso que el líquido contenido no tenga elementos contaminantes. La bomba

dispondrá de paro automático mediante un indicador de nivel mínimo que emitirá la señal correspondiente cuando en el proceso de vaciado del depósito se alcance el nivel mínimo de funcionamiento. Se instalará también un indicador de nivel máximo situado en una cota que impida que el nivel del agua sobrepase el 15% de la capacidad total del depósito, de tal forma que cuando se supere ese nivel se emitirá una señal al sistema de control de la subestación de manera que el Centro de Control sabrá que tiene que vaciar el depósito recolector accionando manualmente la bomba.

El depósito recolector dispondrá de un tratamiento adecuado para impedir fugas de aceite hacia el terreno. Se construirá sobre una solera de hormigón de limpieza HM-10/P/40/IIa de al menos 10cm de espesor y se fabricará en hormigón armado HA-25/P/20/IIa ($f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ a los 28 días) con acero corrugado Acero B500S ($f_y > 500 \text{ N/mm}^2$) atado con alambre recocido. Estará dotado de una arqueta superior con escalera de patés para su acceso interior.

Para conseguir la estanqueidad requerida se sellarán las juntas de construcción mediante perfiles elastómeros extruidos (juntas horizontales) y cintas flexibles de cloruro de polivinilo (juntas verticales). Como actuación adicional se revestirá toda la superficie con un tratamiento impermeabilizante a base de pinturas resinas especiales. La parte interior y la exterior vista se impermeabilizarán con una doble mano de pintura epoxi (tipo Master Seal 138 o similar) sobre imprimación (Master Top P611 o similar). La parte exterior cubierta por el terreno se tratará con una doble mano de pintura epoxi – bitumen (Master Seal 452 o similar) sobre imprimación realizada con el mismo producto diluido.

4.5.4 Canalización de cables y arquetas.

En función del tipo de cable, se dispondrán de los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalización para el tendido de los cables de control. Se emplearán canales prefabricados de hormigón con sus correspondientes tapas y demás accesorios que faciliten el tendido de los cables en su interior. El canal estará dotado de un sistema de drenaje para evitar la acumulación de agua en su interior. Las tapas de los canales de cables deberán poder ser levantadas sin necesidad de romperlas. El peso y dimensiones serán tales que puedan ser manejadas por una persona con facilidad. Para el paso por viales se emplearán tapas metálicas galvanizadas en caliente que se deberán conectar a la malla general de la red de tierras de la subestación.
- Canalización formada por un tubo de polietileno corrugado, de sección adecuada, para la recogida de las diferentes mangueras de cables de los equipos a instalar.

- Canalización formada por un tubo de polietileno corrugado, de sección adecuada para los cables de potencia de Servicios Auxiliares.
- Canalización para el tendido de cables de potencia desde los transformadores de potencia hasta las celdas en el interior del Edificio. Se emplearán un mínimo de tres (3) tubos de 200mm de diámetro de polietileno de alta densidad de doble pared con interior liso. Para el paso de cables bajo viales los tubos deberán ir embebidos en dados de hormigón.

Para el tendido y la conexión de los cables de control, alumbrado y fuerza, drenajes, fosa séptica, depósito y sistema de recogida de aceite se construirán arquetas de hormigón con tapa de hormigón armado, de las dimensiones adecuadas y que interconectarán los tramos de tubos de Polietileno.

4.5.5 Muros Cortafuegos.

En instalaciones con dos o más transformadores de potencia se deberá instalar un muro cortafuegos entre las máquinas adyacentes. El muro será prefabricado con pilares soportes y paneles o de obra con esqueleto metálico.

Las dimensiones y características mínimas de los muros serán las siguientes:

- Se elevará como mínimo 35cm en relación con el punto más alto de la cuba o depósito de expansión del transformador.
- Sobresaldrá lateralmente 65cm con respecto a la cuba o radiadores del transformador.
- Tendrá un RF180.

4.5.6 Edificio.

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicaciones y servicios auxiliares, así como las celdas de 30 kV, se construirá un edificio de aproximadamente 169 m² de tipo prefabricado, con un sistema estructural por pilares. El edificio presentará en su conjunto forma de prisma rectangular que constituye las tres dependencias: Celdas de 30 kV; Equipos de control, protección y comunicaciones; Lavabos y sanitarios.

En el edificio vendrán previstos los huecos y cajeados necesarios para la instalación de puertas, ventanas, rejillas y extractores.

La cimentación del edificio se realizará por medio de losa de hormigón armado realizada in situ. Los forjados superiores se realizarán mediante jácenas prefabricadas y placas alveolares con sus correspondientes capas de compresión.

Exteriormente el Edificio irá rematado con una acera perimetral de anchura variable entre 1 y 1,3 m.

En la subestación propuesta, se diferenciarán de las cuatro dependencias las siguientes zonas:

- Sala control y equipos: estará ubicada al lado de la sala de celdas de MT. Contendrá los armarios de Control y Protecciones, cuadros de Servicios Auxiliares y el resto de equipamiento de la subestación. Los cables de control discurrirán por un falso suelo sobre la solera.
- Sala cabinas MT. La sala de cabinas de MT tendrá foso de cables accesible, mediante dos escaleras de pates, situadas en uno de los extremos de cada fila de cabinas. Los muros se realizarán de hormigón armado y el suelo sobre el que se apoyen las cabinas, será un forjado colaborante. Estará dotada de un sistema de climatización por bomba de calor con termostatos situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.
- Sala de uso común. Dentro del edificio se situará una pequeña sala para uso común. Estará ubicada anexa a la sala de control y equipos. La sala contará, con el mobiliario conveniente para poder hacer uso de ella

5 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, RECURSOS NATURALES, SUELO Y TIERRA A OCUPAR, Y OTROS RECURSOS NATURALES CUYA ELIMINACIÓN O AFECTACIÓN SE CONSIDERE NECESARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.

Las principales materias primas y materiales consumidos en la construcción del Proyecto Solar Fotovoltaico “HSF CABRA_0” son: i. Cemento; ii. Áridos; iii. Pintura; iv. Combustible y lubricantes; v. Agua; vi. Tierra a ocupar: la superficie a ocupar por las distintas instalaciones es:

ELEMENTO	SUPERFICIE (m ²)
Recinto vallado Planta solar	5.213.214

Línea Subterránea MT (fuera del vallado)	6.133
Subestación eléctrica	2.523
Total Proyecto	5.221.870

Tabla 6. Superficies ocupadas por las distintas instalaciones del proyecto.

Durante la fase de funcionamiento no se prevén otros consumos que los del agua para el mantenimiento de la Planta, aceite lubricante y el combustible empleado por los trabajadores para las labores cotidianas de conservación de las instalaciones.

6 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACIÓN Y, EN SU CASO, DE DEMOLICIÓN, ASÍ COMO LA PREVISIÓN DE LOS VERTIDOS Y EMISIONES QUE SE PUEDEN DAR.

6.1 Residuos.

Los residuos generados durante la Fase de Construcción se reducirán a:

- Tierra. En función de la cimentación definitiva, el balance de tierras estará equilibrado entre los excedentes procedentes de la excavación de cimentaciones.
- Residuos asimilables a urbanos: envases, embalajes, papel, cartón, plástico, vidrio, madera.
- Residuos inertes: restos de ladrillos o tejas, cemento y hormigón fraguado, metal.
- Residuos peligrosos: aceites lubricantes, cartuchos de soldadura aluminotérmica, baterías, disolventes y restos de pintura. Las empresas contratadas para la construcción y montaje de la Planta productoras de estos residuos serán responsables de su gestión correcta por cláusula contractual. [1]
[5EP]

INSTALACIÓN	DIMENSIONES	PROPORCIÓN ESTIMACIÓN	PESO TOTAL RESIDUOS (T)
SUPERFICIE (ha) Planta Solar	521,3214	2,66 T por ha	1.386,71
SUPERFICIE (m ²) Subestación	0,00	0,005305 T por m ²	0,0000
LONGITUD (m) Línea Eléctrica	0,00	0,002285 T por m	0,0000
		TOTAL	1.386,71

Tabla 7. Características de las instalaciones.

Los Residuos de Construcción y Demolición estimados son:

NIVEL	TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	LER	CANT. ESTIMADA DE RESIDUOS (T)
NIVEL I	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	LODOS DE DRENAJE (DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 05 05)	170506	168,50
NIVEL II	RCD NATURALEZA NO PÉTREA	MADERA	170201	569,41
		VIDRIO	170202	0,65
		PLÁSTICO	170203	248,29
		HIERRO Y ACERO	170405	42,06
		RESTOS DE CABLE DE ALUMINIO (CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10)	170411	25,68
		RESTOS DE CABLE DE COBRE (CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10)	170411	5,03
		PAPEL Y CARTÓN	200101	186,33
	RCD NATURALEZA PÉTREA	HORMIGÓN	170101	0,10
		RESIDUOS VOLUMINOSOS-ESCOMBROS	200307	118,39
	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	ACEITES USADOS (MINERALES NO CLORADOS DE MOTOR,...)	130205	0,12
		OTROS DISOLVENTES Y MEZCLAS DE DISOLVENTES (AEROSOL)	140603*	0,17
		ENVASES QUE CONTIENEN RESTOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS O ESTÁN CONTAMINADOS POR ELLAS	150110*	0,33
		ABSORBENTES, MATERIALES DE FILTRACIÓN (INCL. LOS FILTROS DE ACEITE NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA), TRAJOS DE LIMPIEZA (...)	150202	0,11
		EQUIPOS (ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS) DESECHADOS (DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 16 02 09 a 16 02 13)	160214	19,83
		PILAS QUE CONTIENEN MERCURIO	160603*	0,02
		TIERRA Y PIEDRAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS	170503*	1,69

Tabla 8. Estimación producción de residuos por Categorías.

Durante la fase de explotación, se producirá una pequeña cantidad de residuos asimilables a urbanos derivada de la gestión y mantenimiento de la Planta Solar, y de la permanencia del personal encargado del funcionamiento.

NOTA-05: Se acompaña como anexo al presente EsIA el Proyecto de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

6.2 Vertidos.

En principio, no se considera que existan vertidos en el funcionamiento ordinario de este tipo de instalaciones.

No obstante, pueden producirse vertidos accidentales de aceite de los transformadores ubicados en la subestación eléctrica y en las Centros de Transformación (en episodios de acumulación de agua de lluvia), cemento u otros materiales de construcción, con ocurrencia esporádica y deslocalizada; y/o de vertidos accidentales de lubricantes y fluido hidráulico.

6.3 Emisiones.

De nuevo, el funcionamiento ordinario de las plantas solares fotovoltaicas, y sus infraestructuras asociadas, no generan emisiones significativas.

Puntualmente, sobre todo durante la Fase de Construcción se detectan las siguientes emisiones:

- Gases: CO₂, CO, NO_x, SO₂ producidos por los motores de la maquinaria y camiones de transporte durante la fase de construcción (Emisiones discontinuas y deslocalizadas).
- Partículas. Polvo levantado por el tránsito de vehículos y en los movimientos de tierra (Emisión difusa y discontinua). Estas emisiones serán temporales y químicamente inertes, más acuciantes durante las primeras fases de la construcción. No obstante, la movilidad de las partículas dependerá notablemente de la climatología, velocidad del viento y humedad.
- Ruido. Emitido por los motores de la maquinaria durante la construcción de la Planta Solar y de las instalaciones de evacuación de la energía. Durante el funcionamiento, los niveles sonoros serán los habituales para este tipo de instalaciones.

7 LAS TECNOLOGÍAS Y LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS.

La producción fotovoltaica está basada en el fenómeno físico denominado "efecto fotovoltaico", que básicamente consiste en convertir la luz solar en energía eléctrica por medio de unos dispositivos semiconductores denominados células fotovoltaicas.

Estas células están elaboradas a base de silicio puro con adición de impurezas de ciertos elementos químicos (boro y fósforo), y son capaces de generar cada una corriente de 2 a 4 Amperios, a un voltaje de 0,46 a 0,48 Voltios, utilizando como fuente la radiación luminosa.

Las células se montan en serie sobre paneles o módulos solares para conseguir un voltaje adecuado. Parte de la radiación incidente se pierde por reflexión (rebota) y otra parte por transmisión (atraviesa la célula). El resto es capaz de hacer saltar electrones de una capa a la otra creando una corriente proporcional a la radiación incidente. La capa antirreflejo aumenta la eficacia de la célula.

8 SERVICIOS AFECTADOS.

Las instalaciones afectan a varios servicios, con distintos organismos competentes implicados, como son (Se excluyen las relativas a la Subestación Eléctrica Transformadora "CABRA PROMOTORES 30/400 kV" por ser objeto de proyecto independiente):

- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir: Arroyo de Cárdena, Arroyo de las Huertas, Arroyo del Término, Arroyo del Tinte y Arroyo del Saladillo.
- Diputación provincial Córdoba: Carretera CO-4205 Montemayor-Espejo.
- Ayuntamiento de Montemayor.
- Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico Delegación Provincial de Córdoba
- E-Distribución: Líneas Eléctricas 25 y 66 kV.
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Vías pecuarias): Vereda del Borrego y Vereda de Duernas.
- Enagás S.A.: Gasoducto Tarifa-Córdoba.

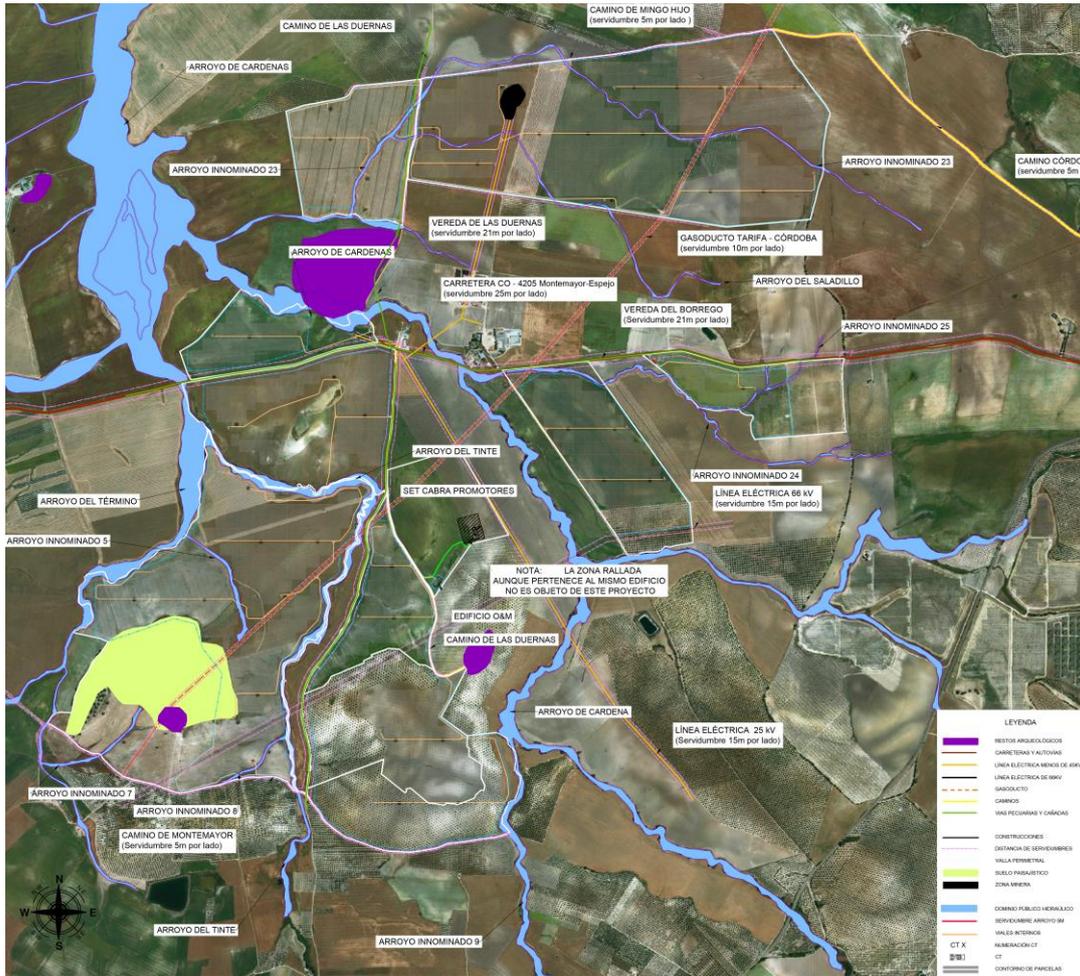


Figura 13. Servicios afectados.

9 CRONOGRAMA.

De acuerdo con el Programa de Actuación:

PLANTA FOTOVOLTAICA "CABRA_0"		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
Ingeniería de detalle																				
Obra civil																				
hincado																				
Montaje mecánico																				
obra eléctrica																				
Substaciones																				
Lineas evacuacion																				
Comisionado y puesta en marcha																				
Tramites de conexión																				

Figura 14. Cronograma del Programa de Actuación.

10 PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

El Presupuesto del Proyecto Básico de la Planta Solar Fotovoltaica "HSF CABRA_0" (Montemayor, Córdoba), asciende a OCHENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (87.926.258,97 €).

11 ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.

11.1 Índice de figuras.

Figura 1. Localización del Proyecto Solar Fotovoltaico.....	6
Figura 2. Detalle Zanjas MT.	9
Figura 3. Accesos a la Planta Solar Fotovoltaica.	10
Figura 4. Accesos a la Planta Solar Fotovoltaica (Detalle).	10
Figura 5. Localización y accesos a la subestación eléctrica.	11
Figura 6. Layout General de la Planta Solar Fotovoltaica.	13
Figura 7. Detalle Seguidores.....	15
Figura 8. Inversor Fotovoltaico.	16
Figura 9. Centros de Transformación.	17
Figura 10. Instalaciones de Trabajo Temporal.	27
Figura 11. Situación y acceso a la SET.....	28
Figura 12. Situación de la parte específica de "HSF CABRA_0" en la SET.....	29
Figura 13. Servicios afectados.....	49
Figura 14. Cronograma del Programa de Actuación.....	49

11.2 Índice de tablas.

Tabla 1. Análisis de la distribución del proyecto a nivel catastral.....	7
Tabla 2. Ubicación de la Planta Solar.	8
Tabla 3. Ubicación de la Subestación Transformadora.	8
Tabla 4. Ubicación de la Línea eléctrica de evacuación.....	8
Tabla 5. Ubicación del Edificio O&M.	9
Tabla 6. Superficies ocupadas por las distintas instalaciones del proyecto.	44
Tabla 7. Peso residuos generados.....	!Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Estimación producción de residuos por Categorías.	46