

PLAN DESMANTELAMIENTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO Y DE RESTAURACIÓN DEL TERRENO Y SU ENTORNO

INDICE DE CONTENIDO

1.- GENERALIDADES

- 1.1.- Objeto
- 1.2.- Titular y promotor de la instalación
- 1.3.- Emplazamiento
- 1.4.- Normativa de aplicación

2.- CENTRAL FOTOVOLTAICA

- 2.1.- Descripción de la planta fotovoltaica
 - 2.1.1.- Configuración de la planta
 - 2.1.2.- Descripción de equipos que conforman la central
- 2.2.- Descripción de la obra civil.
 - 2.2.1.- Movimiento de tierras
 - 2.2.2.- Caminos y accesos
 - 2.2.3.- Drenajes
 - 2.2.4.- Zanjias
 - 2.2.5.- Arquetas
 - 2.2.6.- Vallado perimetral
 - 2.2.7.- Cimentación estructura
- 2.3.- Estado previo de los terrenos.
 - 2.3.1.- Descripción urbanística
 - 2.3.2.- Topografía

3.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO

- 3.1.- Desmontaje de módulos fotovoltaicos
- 3.2.- Desmontaje de estructuras
- 3.3.- Desmontaje de circuitos eléctricos
- 3.4.- Desmontaje de centro de transformación
- 3.5.- Desmontaje de los sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado
- 3.6.- Eliminación de infraestructuras y cimentaciones
- 3.7.- Desmontaje de vallado perimetral
- 3.8.- Eliminación de viales

4.- RECICLADO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- 4.1.- Introducción
- 4.2.- Productor de residuos
- 4.3.- Residuos de construcción y demolición
- 4.4.- Prevención
- 4.5.- Reutilización, valorización, eliminación
- 4.6.- Separación de residuos en obra
- 4.7.- Emplazamiento

4.8.- Valoración

4.9.- Obligaciones del poseedor de residuos

5.- RESTAURACIÓN Y/O REPOSICIÓN FINAL

5.1.- Restauración de perfiles, cimentaciones y suelos

5.2.- Cimentaciones

5.3.- Arquetas de líneas de media tensión subterráneas

5.4.- Viales de acceso

5.5.- Revegetación

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

7.- PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO

8.- CONCLUSIÓN

1.-GENERALIDADES

1.1.- Objeto

La última fase del proyecto de una central fotovoltaica, una vez finalizada la fase de explotación y la vida útil de sus componentes, es la de desmantelamiento. El objeto del presente documento es describir y justificar esta fase del parque solar fotovoltaico y así dar cumplimiento al Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica, en el que se especifica la obligación de elaborar un plan de desmantelamiento para los parques solares fotovoltaicos. Asegurando así, el correcto procedimiento y adecuación del emplazamiento a origen donde está ubicada la central y su entorno, una vez finalizada la actividad de generación de energía eléctrica.

1.2.- Titular y promotor

El titular y promotor de la central fotovoltaica es VF RENOVABLES 32, S.L., con CIF B44526531, y con domicilio a efectos de notificaciones en Avda. Casalduch, nº 36, bajo. 12005 - Castellón de la Plana (Castellón), empresa dedicada a la promoción y construcción de parques solares fotovoltaicos.

1.3.- Emplazamiento

El terreno se halla ubicado en Polígono 7, Parcela 57 de la localidad de Vall d'Alba, provincia de Castellón. Las coordenadas UTM ETRS89 Huso 31 del centroide de los terrenos donde se encontrará ubicada la actividad fotovoltaica corresponde con: 31 T, 245791,2 m E 4450990,1 m N.

Se podrá acceder a las distintas áreas que componen la planta fotovoltaica, desde el vial acondicionado a tal efecto.

1.4.- Normativa de aplicación

La normativa de aplicación a tener en cuenta para el desmantelamiento de la central fotovoltaica se enumera, en orden cronológico, a continuación:

- **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Directiva 2012/19/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- **Real Decreto 110/2015**, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Orden APM/1007/2017**, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- **Decreto 55/2019**, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunitat Valenciana.
- **Decreto Ley 14/2020**, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.

2.-CENTRAL FOTOVOLTAICA

2.1.- Descripción de la central fotovoltaica

2.1.1 – Configuración de la instalación fotovoltaica

La Instalación Fotovoltaica sobre terreno, de conexión a red responde al siguiente esquema: el generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos conectados eléctricamente entre sí, formando "strings" o cadenas de 24 paneles. Estos se agrupan en paralelo, hasta llegar a la etapa de conversión de potencia. Debido a que no es posible inyectar directamente la energía de la central fotovoltaica a la red eléctrica, se precisa ser transformada en corriente alterna apta para acoplarse a la misma, tanto en tensión como en frecuencia.

Para conseguir esta transformación, esta corriente se conduce al inversor correspondiente, encargado de realizar la conversión. Posteriormente se conduce esta energía al transformador de potencia, situado en el Centro de Transformación (CT), donde se convierte a la misma tensión que la red eléctrica y de este modo puede ser conducida a través de la red de distribución a la tensión y frecuencia requeridas. Esta conducción se conseguirá mediante las líneas de Media Tensión (MT) que se unirán de manera radial o en anillo los centros formando circuitos de MT, hasta alcanzar el punto de enlace con la red de distribución.

La planta fotovoltaica contará con los siguientes equipos principales:

- 4.080 módulos fotovoltaicos Jinko Solar JKM570M-7RL4-V de 570 W_p.
- Estructuras metálicas del fabricante PRAXIA ENERGY, S.L.
- 8 Inversores del fabricante y modelo: SUNGROW SG250HX para 250 kVA.
- 1 Centro de Transformación (edificio prefabricado), con un Transformador de 2.200 kVA y sus correspondientes celdas de posición.

2.1.2 – Descripción de equipos que conforman el parque fotovoltaico

Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico utilizado para la instalación solar de la cual se solicita el certificado es el modelo JINKO JKM570M-7RL4-V y posee las siguientes especificaciones:



Modelo	JKM570M-7RL4-V
Garantía de rendimiento	25 años
Características eléctricas	Condiciones STC
Potencia nominal (Pr)	570 W
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	44,55 V
Corriente de potencia máxima (Impp)	12,8 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	53,1 V
Corriente de corto circuito (Isc)	13,66 A
Tensión máxima de Sistema (V _{system} máx.)	1500 V DC
Características físicas	
Conjunto de células	2 x 78
Número de células	156
Tipo de células	Monocristalino
Dimensiones sin caja conexiones	2.411 x 1.134 x 35 mm
Peso	30,93 kg

Ilustración 1. Panel fotovoltaico.

A continuación, se muestra la curva característica de Intensidad - Tensión, y Potencia - Tensión medida en condiciones estándar para un módulo:

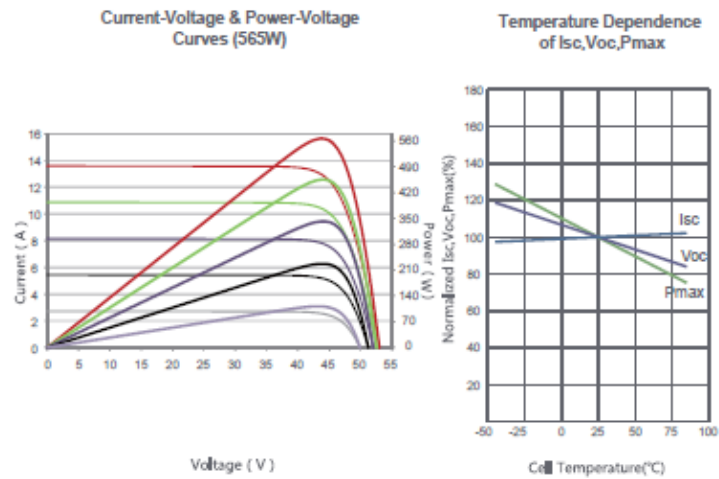


Ilustración 2. Características técnicas panel fotovoltaico.

Estructura soporte

En el momento de la redacción del presente proyecto la estructura de los paneles será del fabricante PRAXIA ENERGY, S.L., las características principales se resumen a continuación:

Se trata de una estructura sobre suelo, biposte, con 2 módulos en vertical, con capacidad para situar un total de 24 módulos por estructura y a 29° de inclinación, de hincado directo, con perfil en "c" y fijación de panel mediante grapa.

Los materiales utilizados para la estructura serán aceros S250 GD, S280 GD y galvanizados siderúrgicos a base de tratamientos superficiales por inmersión en Zinc. Para la tornillería de los paneles se utilizará preferentemente aceros inoxidable tipo AISI 304 A2 u otra aleación que mejore las características de comportamiento frente a la humedad.



Inversor

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, en la red eléctrica de CA. Los inversores que se van a utilizar en esta planta solar fotovoltaica son el modelo SUNGROW SG250HX.

Este inversor dispone de 24 entradas con monitorización inteligente para los strings, y 12 seguidores del punto de máxima potencia que le dotan de versatilidad para diferentes diseños de instalación.



Ilustración 3. Inversor de potencia.

Las protecciones que lleva el propio inversor son las que se detallan:

Protección y función	
Protección de conexión inversa de CC	Sí
Protección de cortocircuito de CA	Sí
Protección contra corriente de fuga	Sí
Monitorización de red	Sí
Monitorización de fallo a tierra	Sí
Interruptor de CC	Sí
Interruptor de CA	No
Monitorización de corrientes de cadena FV	Sí
Función Q en la noche	Sí
Función de recuperación PID y Anti PID	Sí
Protección contra sobretensión	CC Tipo II / CA Tipo II

La eficiencia de este inversor queda reflejada en la ilustración siguiente:

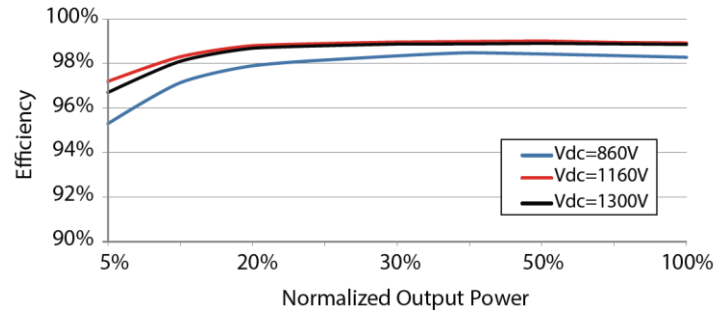


Ilustración 4. Eficiencia del inversor.

Centro de Transformación

El centro de transformación de corriente alterna que se va a utilizar es un centro prefabricado de hormigón del fabricante INAEL, con máquina estática de IMEFY sobre cubeta metálica de seguridad.

2.2.- Descripción de la obra civil

2.2.1 – Movimiento de tierras

El movimiento de tierras a realizar será el mínimo necesario para la adecuación mediante excavación y relleno de las zonas de instalación de módulos y centros, así como para la construcción de los caminos interiores que ofrecen acceso a los diferentes puntos singulares del parque.

También se realizará un desbroce únicamente en las zonas que sea necesario, aunque en principio, sería suficiente con el despeje de la zona arrancando arbustos de gran tamaño y el talado de árboles existentes.

2.2.2 – Caminos y accesos

La planta fotovoltaica dispondrá de una red de caminos internos y aprovechará parte del trazado de caminos existentes en la zona de implantación. Los caminos tienen como misión el conformar una red viaria que sirva para acceder a los distintos elementos que conforman la planta. A través de los caminos se dotará a la planta de distintos puntos de acceso para optimizar la explotación de la misma y facilitar las labores de mantenimiento.

2.2.3 – Drenajes

En su caso, se dotará de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua permanentes en la zona.

2.2.4 – Zanjas

Baja Tensión

Las dimensiones de las zanjas de Baja Tensión dependen del número de circuitos que alojen y oscilan entre los 0,65 m - 1,00 m de profundidad y los 0,40 m - 0,80 m de anchura.

Además de los circuitos, las zanjas llevarán instalado la red de comunicaciones por fibra óptica, cables de datos, alimentación en su caso y red de puesta a tierra.

Media Tensión

Las dimensiones de las zanjas de Media Tensión dependerán también del número de circuitos que alojen y su profundidad dependerá también de los coeficientes correctores aplicados según las características de su ubicación.

2.2.5 – Arquetas

Las arquetas serán independientes para cada tipo de instalación, por lo tanto, se utilizarán varios tipos diferentes de arquetas, éstas son: para circuitos de Baja Tensión, para circuitos de Media Tensión, para Comunicación y para vigilancia.

2.2.6 – Vallado perimetral

Se ejecutará un vallado metálico perimetral cuyo trazado seguirá la implantación de las distintas áreas ocupadas por los módulos fotovoltaicos y los caminos internos, de conformidad con la normativa urbanística del municipio donde se emplaza la planta fotovoltaica.

Ocasionalmente el vallado recorrerá la totalidad de la parcela contratada, aunque no esté ocupada en su totalidad por módulos o caminos.

2.2.7 – Cimentación estructura

A falta de estudio geotécnico de detalle que confirme las condiciones del terreno existente se optará por una cimentación mediante hincas directas de perfilera metálica.

Se realizará previamente ensayos in-situ bajos las condiciones establecidas en CTE y UNE correspondiente, así como cumplir los requerimientos específicos de los esfuerzos a los que estará sometido el pilar durante la vida útil de la estructura.

2.3.- Estado previo de los terrenos

2.3.1 – Descripción urbanística

Se definen los diferentes tipos de superficies:

- Superficie catastral: Suma de las áreas de las parcelas catastrales en donde se ejecuta la planta fotovoltaica.
- Superficie de Ocupación: Área delimitada por el perímetro del vallado.
- Superficie Construida: Área que engloba el perímetro de las estructuras, y Centros de Transformación.
- Superficie de Captación: Área de módulos instalados.

En nuestra planta hay un total de 36.667 m² de superficie catastral de las cuáles se ocupará 36.225 m² (vallado). De la superficie ocupada habrá 22.260 m² de superficie de captación.

Según la normativa urbanística vigente, las parcelas escogidas para la instalación se encuentran en suelo no urbanizable común.

2.3.2 – Topografía

La topografía del terreno se ha extraído de la Infraestructura valenciana de Dades Espacials, de donde se ha obtenido la triangulación del modelo digital del terreno (MDT), realizada en el sistema ETRS89 FUS 31 a partir de los datos del proyecto PNOALIDAR de los años 2009 y 2015 actualizados a partir del vuelo fotogramétrico de l'ICV de 2017.

La información necesaria del terreno también se ha consultado de la cartografía disponible en la web de la Generalitat Valenciana.

En general, se observa una topografía descendente en dirección Norte-Sur con desniveles en torno a los 50 m dentro del área de implantación de la planta fotovoltaica, que generan una pendiente media de 2,9%.

3.-PLAN DE DESMANTELAMIENTO

3.1 – Desmontaje de módulos fotovoltaicos

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez se libere los tornillos de sujeción con herramientas adecuadas, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con un rendimiento más bajo de la inicial, pudiendo llegar a valores del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos para su reutilización en otras instalaciones, donde los requerimientos tener un servicio de energía eléctrica se pondera más que los criterios de maximizar potencia y minimizar pérdidas en parques fotovoltaicos.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a gestor autorizado para la elaboración de nuevos productos.

3.2 – Desmontaje de estructuras

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería, el proceso de retirada es muy simple, consistiendo únicamente en el desmontaje de la tornillería.

Para el desmantelamiento de las estructuras metálicas, en primer lugar, se desmontará la estructura metálica con los paneles fotovoltaicos y una vez en el suelo se procederá a desarmarla. Los módulos fotovoltaicos serán desconectados, desarmados y se procederá con ellos según se explica en el apartado anterior.

Los materiales desmontados de las estructuras metálicas serán trasladados a un lugar adecuado para su disposición, reutilización o en su caso reciclados.

Las cimentaciones de las estructuras serán a base de perfiles hincados directamente sobre terreno, de forma que no se generan residuos de hormigón. Para su desmantelamiento será preciso su extracción con medios mecánicos.

Los perfiles metálicos que se obtienen, se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

3.3 – Desmontaje de circuitos eléctricos

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, desde las estructuras hasta la etapa de inversión, un tercer tramo, desde el inversor hasta el CT y finalmente el cableado de MT. Estos dos últimos tramos se encuentran en una red de canalizaciones o zanjas subterráneas con el cable tendido directamente en zanja.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas, luego se sacarán los cables del interior de las zanjas o tubos y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

3.4 – Desmontaje de Centro de Transformación

En un primer paso se deberán aislar eléctricamente los transformadores eléctricos y serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

3.5 – Desmontaje de sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida y centralización de contadores. Así como también, el

circuito de alumbrado interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintada con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

3.6 - Eliminación de infraestructuras y cimentaciones

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las casetas y de las losas de cimentación.

Respecto a las casetas, se procederá al desmontaje de la cubierta y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte de los mismos. La losa de hormigón será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos.

3.7 - Desmontaje de vallado perimetral

En el desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo por personal cualificado que se encargará de retirar los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático, en su caso.

Los residuos generados serán, preferentemente, de naturaleza férrea y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

3.8 - Eliminación de viales

Será necesaria eliminación de aquellos viales no existentes en la zona de actuación en el estado de origen, siempre y cuando los servicios forestales no expresen su deseo de contar con ellos en el futuro o por deseo expreso de los servicios técnicos municipales.

La eliminación de los viales se realizará según el siguiente proceso:

- En caso de existir, se desbrozará la vegetación presente en los desmontes y terraplenes.
- Se retirarán las capas de zahorra compactada, hasta una cota de 30 cm bajo el terreno.
- Se rellenarán cunetas y desmontes y se suavizará el terreno afectado dejando la orografía lo más suave y parecida al estado pre-operacional posible.

4.-RECICLADO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1. Introducción

Este apartado se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se debe tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento del parque solar fotovoltaico.

En primer lugar, aclarar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederá a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se pueden contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles de ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se acopiarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los avances tecnológicos.

4.2. Productor de residuos

De acuerdo con el art. 2 letra e del RD, se define como productor de residuos de construcción y demolición a la "Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de

construcción o demolición". Dentro de esta última condición se encuentra el promotor de las obras descritas en el presente proyecto.

4.3. Residuos de construcción y demolición

De acuerdo con la definición (art.2 letra a) del Real Decreto, cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3º) de la Ley 10/1998 de 21 de abril, y concordantes se genere en una obra de construcción y demolición, merece la consideración de "residuo de construcción y demolición".

En el parque fotovoltaico no hay demolición de edificios, puesto que se trata de unas parcelas dedicadas, hasta ahora a cultivo, no existiendo ningún tipo de construcción que deba ser demolida, por lo que no se generará ningún tipo de residuo al respecto.

Se procederá a realizar un movimiento de tierras para adecuar, en lo posible, el terreno a la nueva actividad, aprovechando la tierra sobrante de unas zonas, para colocarla en las zonas en las que se precise realizar un relleno de la misma tierra, por lo que estas tareas no generarán ningún tipo de residuos.

Las obras descritas en el presente proyecto consisten esencialmente en el acondicionamiento de unas parcelas de terreno no urbano destinadas para la instalación de una huerta solar fotovoltaica situada en Polígono 7, Parcela 57 de la población de Vall d'Alba, provincia de Castellón La previsión que se hace respecto a la producción de residuos de construcción y demolición es la siguiente:

Código LER	Descripción	Procedencia	Cantidad
170101	Hormigón	Centros prefabricados, losas y bloques vallado.	< 0,75 Tm.
170102	Ladrillos	Arquetas, actividades auxiliares	< 0,25 Tm
170405	Hierro y acero	En elementos Estructuras, centro	< 0,40 Tm.
170402	Aluminio	Grapas y accesorios	40,69 Kg.
140601	Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC	Celdas de MT	336 litros
170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Mangueras y cables eléctricos	2325 Kg.
160214	Equipos desechados	Módulos fotovoltaicos	4.080 Ud.

	distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13		
--	---	--	--

Se debe indicar que el residuo 140601, Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC de las celdas de MT se encuentra confinado en carcasa estanca y, tal como indica el fabricante se encuentra confinado de por vida, se deberá llevar estos elementos a gestor autorizado en caso de no ser posible su reutilización.

En ningún momento de la realización de la obra se alcanzarán las cantidades de residuos estipuladas en el apartado 5 del artículo 5 del RD105/2008.

4.4. Prevención

Se prevé, como se ha indicado, una escasa producción de residuos, y en una parte muy importante procedente de embalajes, cuya prevención queda fuera del alcance del constructor, por lo que la labor de prevención en la producción de residuos se limitará a aplicar la mayor diligencia en la utilización de los materiales de obra, evitando restos y sobrantes en la mayor medida posible.

4.5. Reutilización, valorización, eliminación

De acuerdo con el escaso volumen de residuos producido, se procederá a su recogida y entrega a un gestor autorizado.

4.6. Separación de residuos en obra

En aplicación de lo indicado en el art. 5.5. del Real Decreto 105/2008, y considerando las cantidades previstas de producción de residuos diferenciados, existe obligación de proceder a la separación de las fracciones indicadas.

4.7. Emplazamiento

A los efectos del almacenamiento y manejo de los residuos de construcción, el contratista deberá acondicionar una zona próxima a la entrada en las parcelas objeto de esta instalación.

4.8. Valoración

El coste del tratamiento previsto de los residuos se ha incorporado a los precios de las unidades de obra que los generan.

4.9. Obligaciones del poseedor de residuos

El contratista adjudicatario, en su calidad de Poseedor de residuos de construcción y demolición (art.2.f del RD), deberá presentar a la propiedad de la obra un plan en el que se reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que el incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, que pasará a formar parte del contrato una vez sea aprobado por la dirección facultativa y aprobado por la propiedad.

Como indica el art. 5.3 del RD, la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor deberá constar en documento fehaciente, en el que figure la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia, la cantidad entregada, el tipo de residuos entregados codificado de acuerdo con la lista de la orden MAM/304/2002, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Si el gestor al que se entregan los residuos realiza únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de residuos.

5.-RESTAURACIÓN Y/O REPOSICIÓN FINAL

5.1 – Restauración de perfiles, cimentaciones y suelos

Una vez realizadas las demoliciones y desmantelamientos previstos en los apartados anteriores, se tienen unos huecos o afecciones correspondientes a la demolición de cimentaciones, soleras y arquetas y unas zonas correspondientes a los viales de acceso.

La recuperación de estas superficies pasa por la restauración topográfica, en la medida de lo posible sin aportes externos de materiales, y del suelo, como paso previo a la revegetación y con el objetivo de devolver el suelo a su estado y uso inicial, siendo este predominantemente agrícola.

5.2 – Cimentaciones

Los huecos originados por la demolición y retirada de los escombros de las cimentaciones de las estructuras y distintos elementos serán rellenados con tierra de la propia zona que se extenderá de forma manual y/o mecánica.

5.3 – Arquetas de líneas de media tensión subterráneas

Los huecos de profundidad originados por la retirada de tapas y de la demolición de arquetas dependerá del tamaño de cada arqueta. En este caso la restauración del suelo consiste en rellenar manualmente el hueco con tierra vegetal hasta el nivel de rasante del mismo.

5.4 – Viales de acceso

No se prevé la existencia de muros de contención, escolleras o tuberías de drenaje en los viales. En caso de existir algún elemento de este tipo sería necesario un estudio de estabilidad y/o modificación del drenaje previo a cualquier intervención en los mismos.

5.5 – Revegetación

Con la revegetación se pretende, a corto plazo, evitar la erosión y conseguir la integración paisajística; y, a medio, la restitución de la vegetación autóctona.

Se utilizarán especies vegetales mejor adaptadas a las condiciones edafológicas y climáticas de zonas mediterráneas, que puedan usarse en la conformación de setos y en la revegetación de áreas dañadas por instalaciones solares fotovoltaicas.

La zona suele estar rodeada de "atmellers", por la productividad que suele tener en el clima, una vez adecuado el terreno y considerado el estado inicial de la parcela, se someterá a la revegetación de la especie autóctona de la zona.

6.-PLAZO DE EJECUCIÓN

Finalmente, se adjunta el cronograma que indica el plazo estimado de ejecución del desmantelamiento y la restauración final:

TAREAS	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmontaje de módulos fotovoltaicos	■	■	■									
Desmontaje de inversores y cajas		■	■									
Desmontaje de estructuras soporte		■	■	■	■							
Retirada de los circuitos eléctricos					■	■	■					
Desmontaje de interior de centros								■				
Desmontaje de sistemas de televigilancia, control y medida								■				
Demolición de losas									■			
Desmontaje de vallado perimetral									■	■		
Restauración a origen											■	■

7.-PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO

PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO				
Desmontaje de módulos fotovoltaicos. Desconexión eléctrica, protección de contactos y arranque de cableado estanco de módulo. Desmontaje de grapas de sujeción mediante medios mecánicos como herramienta de mano. Agrupación de materiales para su clasificación y fácil transporte. Incluido transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	15.151,95 €	15.151,95 €
Desmontaje de inversores y cajas. Desconexión eléctrica, arranque y protección de cableado. Liberación de sujeciones y agrupamiento de los diferentes elementos Incluido transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	5.611,83 €	5.611,83 €
Desmontaje de estructuras soporte mediante medios mecánicos como herramientas de mano portátiles, agrupación y clasificación de perfiles para su posterior transporte. Incluido transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	18.519,05 €	18.519,05 €

Retirada de los circuitos eléctricos de zanjas mediante medios mecánicos. Includo transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	3.367,10 €	3.367,10 €
Desmontaje de interior de centros. Empleo de camión grúa para retirada de envolvente. Desconexión entre celdas y elementos auxiliares. Includo transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	4.489,47 €	4.489,47 €
Desmontaje de sistemas de televigilancia, control y medida. Includo transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	2.244,73 €	2.244,73 €
Demolición de losas mediante medios electromecánicos, recogida de escombros y acondicionamiento del terreno. Includo transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	1.122,37 €	1.122,37 €
Desmontaje de vallado perimetral, retirada de valla metálica y agrupación para su transporte, retirada de pilares y contrafuertes, demolición o retirada de dados de hormigón. Includo transporte a gestor de residuos. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	4.489,47 €	4.489,47 €
Restauración a origen a nivel medioambiental. Reforestación, en su caso o revegetación por especies autóctonas, según índices IBL. Según normativa sectorial vigente.	Ud.	1	1.122,37 €	1.122,37 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO Y REPOSICIÓN				56.118,33 €

8.-CONCLUSIÓN

Se considera que con la descripción que antecede se consigue dar una idea clara de los elementos y condiciones para ejecutar el Plan de desmantelamiento del parque fotovoltaico una vez concluido el periodo de Autorización de explotación, estando dispuesto además a aportar cuantos datos y aclaraciones se consideren necesarios para la concesión del dictamen favorable y como consecuencia la Licencia Municipal de Apertura de la instalación que se solicita.

Castelló de la Plana, a 1 de Septiembre de 2022

José Fidel Roig Agut,
Ingeniero Técnico Industrial,
colegiado nº 379