

ANEXO 1

PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE UNA,

**PLANTA DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 7.924,2 kWp
CONECTADA A LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA.**

LLÍRIA (VALENCIA)

Referencia:

2401/24041/1800/02

Edición:

02/23

Fecha:

Sep. 2023

ÍNDICE

A. INTRODUCCIÓN.....	3
1. DATOS PRINCIPALES	4
1.1. Petionario:.....	4
1.2. Datos de contacto del titular de la instalación y representante:	4
1.3. Ubicación:	4
1.4. Proyectista:.....	4
2. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.	5
B. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.	8
1.1. Objeto	8
1.2. General	8
1.3. Generador.....	10
1.4. Inversor.....	12
1.5. Sistema de corriente alterna	12
1.6. Evacuación de energía eléctrica	12
2. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA.	14
2.1. Desconexión de la instalación de Baja y Media Tensión	14
2.2. Desmantelamiento de los edificios del Skid y CEM.	15
2.3. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte	15
2.4. Desmantelamiento de la línea de evacuación de energía	16
2.5. Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares del parque.....	17
2.6. Restauración vegetal y paisajística	18
3. JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	20
3.1. Descripción de los procesos generadores de residuos.....	20
3.2. Estimación de la cantidad de residuos	21
3.3. Condiciones de almacenamiento y operaciones de tratamiento previstas	22
3.4. Medidas de prevención de generación de residuos.....	22
3.5. Medidas de separación, manejo y almacenamiento en obra.....	24
3.6. Destinos finales de los residuos generados.....	26
3.7. Zonas acopio material obra donde se gestionaran los residuos.	27
C. PRESUPUESTO.....	29
1. PRESUPUESTO POR PARTIDAS.....	30
2. PRESUPUESTO GENERAL	32
D. CONCLUSIONES.....	33

A. INTRODUCCIÓN.

1. DATOS PRINCIPALES

1.1. Peticionario:

DISCOVERY SOLAR, S.L.

1.2. Datos de contacto del titular de la instalación y representante:

DISCOVERY SOLAR, S. L.

C/ Marques de Dos Aguas, nº 7-1ºD

46002-VALENCIA

CIF: B-98.926.843

Teléfono: 963.519.341; e-mail: v3j@v3jingenieria.com

1.3. Ubicación:

PROVINCIA: Valencia

LOCALIDAD: Llíria

POLÍGONO: 139

PARCELAS: 66, 67, 68, 69, 70, 71 y 4.

Latitud: 39°42'23.7" N

Longitud: 0°39'30.3" O

1.4. Projectista:

V3J INGENIERIA Y SERVICIOS, S. L.

C/ Marques de Dos Aguas, nº 7-1ºD

46002-VALENCIA

CIF: B - 96599006

Teléfono: 963.519.341; e-mail: v3j@v3jingenieria.com

Empresa que realiza la ingeniería, construcción y explotación del citado Parque Solar Fotovoltaico.

2. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.

El parque solar fotovoltaico se situará en el término municipal de Llíria, al norte del pueblo de Casinos, en la provincia de Valencia. El municipio de Llíria se encuentra a una latitud de 39° 37' 33" N y a una longitud de 0° 35' 46" O.

El Parque Solar Fotovoltaico Llíria se encuentra situado en el polígono 139 del término municipal de Llíria ocupando las parcelas 66, 67, 68, 69, 70, 71, 4 y 9034.

El área total vinculada es de 121.514 m², según datos del Catastro.

Las coordenadas UTM (Huso 30 ETRS89) perimetrales de las parcelas son:

Polígono	Parcela	X	Y
139	66	700.605	4.397.950
139	67	700.632	4.397.910
139	68	700.645	4.397.865
139	69	700.725	4.397.930
139	70	700.717	4.397.750
139	71	700.820	4.397.670
139	4	700.866	4.397.853

Las parcelas están clasificadas como suelo agrario dedicado a cultivo de regadío, según datos catastrales.

Las referencias catastrales de los inmuebles son las siguientes:

POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL
139	66	46149A139000660000YI
139	67	46149A139000670000YJ
139	68	46149A139000680000YE
139	69	46149A139000690000YS
139	70	46149A139000700000YJ
139	71	46149A139000710000YE
139	4	46149A139000040000YE

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Liria las parcelas se encuentran en suelo catalogado como **Suelo No Urbanizable**.

B. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

1.1. Objeto

El objeto de este plan es actualizar y establecer las condiciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de desmantelamiento y restauración de la instalación solar fotovoltaica de conexión a red situada en terrenos de Lliria (Valencia), en el polígono 139 parcelas 66, 67, 68, 69, 70, 71 y 4.

Esta instalación está constituida por una única instalación fotovoltaica de 6,4 MW nominales, debiéndose realizar los trabajos de desmantelamiento de una sola vez, abaratando por tanto el presupuesto total del desmantelamiento de la planta.

Este plan se redacta siguiendo lo especificado en el decreto ley 14 de 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 urgente reactivación económica.

En dicho decreto ley se especifica la necesidad de garantizar el desmantelamiento de las instalaciones de producción de energía renovable una vez transcurra su periodo de vida de 30 años, para lo que se requerirá un Plan de Desmantelamiento a presentar junto con el Proyecto de Ejecución de la instalación previo a su autorización administrativa. Este documento tiene como finalidad detallar como se desmantelará la instalación y como se procederá a la restauración de los terrenos y su entorno al finalizar la vida útil de la misma.

1.2. General

El Parque Solar Fotovoltaico que se proyecta dispondrá de una potencia fotovoltaica de 7.924,2 kWp. El mismo se completa con una serie de instalaciones para la gestión de la energía exportada y para la interconexión con la red de media tensión de la compañía distribuidora, la cual ya ha asignado punto de conexión.

El punto de conexión concedido por la Empresa Distribuidora es en **Barras de 20 kV de la ST Carrases**, propiedad de la empresa distribuidora.

La instalación vierte a una línea subterránea propia de 20 kV que recorre los 8,3 km que separan el PSF de la ST del polígono de Carrases, donde se realizará la conexión a barras.

La interconexión eléctrica a la red de distribución de MT, estará basada en las Normas Técnicas Particulares de la Empresa Distribuidora, en concreto Manuales Técnicos sobre Instalaciones Fotovoltaicas Interconectadas a las Redes de Distribución de Media Tensión y a las Condiciones de Técnicas y de Seguridad de las Instalaciones de Distribución de la Empresa Distribuidora de la zona.

La instalación solar fotovoltaica se ha proyectado en base a una instalación interconectada, formada por un generador fotovoltaico de corriente continua, de 7.924,2 kWp, dos inversores para la conversión de corriente continua en corriente alterna, con una potencia unitaria de 3.200 kW, siendo la potencia nominal de la instalación de 6.400 kW.

Existirá un único transformador de generación ubicado en intemperie junto al sistema de baja tensión de corriente alterna formado por los necesarios y reglamentarios equipos de protección y maniobra con los aparellajes auxiliares necesarios que permitirá elevar la tensión hasta 20.000 V.

El Centro de Entrega y Medida de Energía Eléctrica, contendrá los equipos de protección y medida necesarios para realizar la medida de energía eléctrica producida por el campo solar fotovoltaico así como permitirá la evacuación de la energía eléctrica a la Barra de 20 kV de la ST Carrases.

La Barra de la ST Carrases y el Centro de Entrega y Medida se conectarán mediante una línea subterránea de media tensión de 20.000 V. El Punto de Conexión con la red de distribución será en barras de a citada Subestacion Transformadora, siendo éstas el límite de propiedad entre Productor y Distribuidor.

Los principales componentes de la instalación solar fotovoltaica que se describe en este documento, y sus características principales, son las siguientes:

1.3. Generador

El generador fotovoltaico estará constituido por un conjunto de módulos formados por células fotovoltaicas de silicio encapsuladas en soportes cristalinos e interconectados en serie. Los módulos irán montados y ensamblados sobre su propio bastidor de aluminio anodizado. Cada 72 células en serie, conformará un módulo fotovoltaico.

Los módulos fotovoltaicos irán montados sobre estructuras móviles, denominadas seguidores, siendo éstos autoalimentados y de un único eje, horizontal, cuyo giro será de este a oeste. Su rango de giro será de -55° a 55° . El seguidor sigue la trayectoria solar del día, estando al orto orientado al este y al ocaso orientado al oeste.

Las ramas se interconectarán a través de cajas de seccionamiento y protección primaria, SP, las cuales cuentan con los elementos de protección y de corte necesarios para mantener la seguridad y posibilitar las labores de mantenimiento de las mismas.

La estructura soporte de módulos será de perfilera de acero galvanizado en caliente de alta resistencia diseñada para resistir, con los módulos montados, las sobrecargas de viento y nieve. Dichos perfiles estructurales serán de acero de calidad S235-275JR-ZM310 ó similar.

Estas estructuras, en adelante denominadas “seguidores/mesas”, que soportan las ramas fotovoltaicas, estarán constituidas por 7 pórticos, 30 correas y 2 riostras de acero galvanizado en caliente de unas dimensiones aproximadas de 4.000 mm de anchura, 4.000 mm de altitud y 31.000 mm de longitud, con un espesor de galvanizado variable, asegurando en todo momento su vida útil para 30 años.

La tornillería será de acero inoxidable calidad A2 clase 70 ó de acero aleado térmicamente grado 8.8..

La estructura irá hincada directamente sobre el terreno, siempre que el terreno lo permita, con regulación basta E-O y con regulación fina N-S. Cada mesa/seguidor contendrá 60 módulos fotovoltaicos dispuestos verticalmente, conformando una matriz de dos filas y treinta columnas en un caso.Cada módulo fotovoltaico dispondrá de cuatro puntos de sujeción a la estructura mediante perfilería de aluminio de calidad EN AW-6063.

El resumen de las características básicas de la instalación es el siguiente:

• Tipo de modulo	JAM72D30 540-545/MB, Bifacial o similar.
• Marca modulo	JA SOLAR Tecnología bifacial
• Tensión de aislamiento	1.500 Vcc
• Potencia del módulo de 545 (Wp)	545
○ Potencia del módulo Bi-fi (Wp)	583
○ N° modulos fv (545 Wp)	3.720
• Potencia del módulo de 540 (Wp)	540
○ Potencia del módulo Bi-fi (Wp)	578
○ N° módulos fv (540 Wp)	10.920
• N° módulos por rama	30
• N° de ramas	488
• Marca inversor	INGETEAM
• Modelo de inversor	Ingecon Sun 3825TL C645
• Potencia activa inversor (kW)	3.200 (limitado mediante firmware)
• Potencia aparente inversor (kVA)	3.575
• N° inversores	2
• Marca transformador	ELTAS o SIMILAR
• Potencia transformador generación (kVA)	7.150

• N° transformadores	1
• Marca estructura soporte	PV HARDWARE
• N° seguidores solares 2Vx30	230
• N° seguidores solares 2Vx15	28
• Conexión eléctrica	Trifásica

1.4. Inversor

La corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos del generador es enviada a los inversores estáticos. En estos elementos la corriente continua generada por los módulos se transforma en corriente alterna, la cual es dirigida a las bornas de baja tensión del transformador BT/MT.

En este sistema se encuentran instalados los elementos necesarios de protección y maniobra en Baja Tensión, como el interruptor automático de interconexión, el interruptor general y los relés de protecciones de la interconexión.

1.5. Sistema de corriente alterna

La corriente continua proveniente de los módulos fotovoltaicos es convertida por los cuatro inversores fotovoltaicos a C.A, donde se interconecta con el sistema de baja tensión de C.A (protección y maniobra), y finalmente con el transformador de BT/MT.

1.6. Evacuación de energía eléctrica

La instalación solar fotovoltaica dispondrá de un transformador instalado en intemperie con una potencia aparente de 7.150 kVA. Este transformador será de llenado integral y dispondrá, sobre la losa de cimentación de hormigón, de un foso de recogida en caso de derrames o incendios, siendo el refrigerante éter vegetal biodegradable. Se instalará sobre una de hormigón, denominándose su conjunto, SKID, incluyendo, debidamente compartimentado, la Aparata de Baja y Media Tensión, junto a los Inversores Fotovoltaicos.

La salida del transformador va conectada, mediante una línea colectora, enterrada y entubada, con el Centro de Entrega y Medida (centro donde se realizará la medida de la energía eléctrica evacuada del Parque Solar Fotovoltaico). Desde aquí, a través de una línea subterránea entubada de media tensión, se conectará con la Barra de 20 kV de la ST Carrases, siendo ésta propiedad de la empresa distribuidora.

La longitud de la línea de evacuación entre el Centro de Entrega y Medida de la energía eléctrica y la Subestación Transformadora Carrases es de aproximadamente 8.350 m, discurriendo por dominio municipal durante todo el recorrido dentro del término municipal de Llíria. El trazado concreto de dicha línea se especificará en el proyecto correspondiente a la misma.

La disposición del Parque Solar Fotovoltaico tendrá una configuración centralizada, es decir, los inversores, transformador, equipos de protección y maniobra estarán agrupados en una única plataforma superficial de hormigón, denominada Skid, en estadio de intemperie. Se dispondrá espacio suficiente entorno a éste para estacionar la grúa de forma que la pluma pueda acceder o descargar cualquier elemento o equipo susceptible de desmontaje.

2. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA.

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- 1) *Desconexión de la instalación de BT y MT*
- 2) *Desmantelamiento de los equipos y edificios.*
- 3) *Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte.*
- 4) *Desmantelamiento de la línea de evacuación de energía.*
- 5) *Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares del parque.*
- 6) *Restauración vegetal y paisajística.*

2.1. Desconexión de la instalación de Baja y Media Tensión

La instalación eléctrica se realiza en distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, una red de canalizaciones o zanjas subterráneas hasta el inversor y un último tramo, desde el inversor hasta el Centro de Transformación (circuito AC), fijos sobre los cuadros de Baja Tensión situados dentro del centro de transformación. Además se desconectará y desmantelará también la instalación eléctrica de media tensión interior del parque solar fotovoltaico, PSF Llíria, desde el Centro de Transformación hasta el Centro de Entrega y Medida.

Todo el cableado eléctrico se realiza mediante conductores de cobre o aluminio unipolares flexibles, aislados de la clase 5, con aislamiento XLPE y recubrimiento de PVC. Las secciones de los cables oscilarán entre los 4 mm² y los 240 mm².

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

1. Desconexión de cableado de interconexión de módulos. Acopio en camión para transporte, ya sea a vertedero autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

2. Recuperación y transporte a vertedero autorizado de cableado eléctrico instalado en zanjas bajo tierra. Acopio en camión y transporte a vertedero autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
3. Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección y acopio en camión de transporte.
4. Se recuperarán todas las arquetas y se trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados.
5. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

2.2. Desmantelamiento de los edificios del Skid y CEM.

Desmontaje de todos los edificios del parque, siendo estos Inversores, Transformador, Edificio de Control e Instrumentación, Almacén y Centro de Entrega y Medida.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a vertedero autorizado para su reciclaje o achatarramiento.

2.3. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte

Los módulos solares fotovoltaicos están unidos a la estructura soporte mediante tornillería, en las cuatro esquinas de su marco. Para llevar a cabo el desmantelamiento se desatornillarán las uniones con la estructura metálica soporte. Una vez desmontados, los módulos se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa.

Serán transportados a un emplazamiento autorizado que lleve a cabo el reciclaje y/o reutilización de los distintos materiales y componentes que conforman los módulos solares fotovoltaicos.

Se desmontará la estructura de los seguidores, compuesta por riostras, travesaños y distintos elementos compuestos en su mayoría de acero. Posteriormente se extraerán las hincas mediante el mínimo movimiento de tierra posible. Todos estos elementos serán transportado a emplazamientos autorizados para su reciclaje o achatarramiento.

2.4. Desmantelamiento de la línea de evacuación de energía

La línea subterránea de evacuación de 20kV consta de unos 8.300 metros aproximadamente, y va desde el Centro de Entrega y Medida ubicado en la planta solar fotovoltaica Lliria hasta la subestación de Carrases, propiedad de la empresa distribuidora. Debido a los servicios ya instalados actualmente en ambos arcones de los caminos por los que se instalará la LSMT de evacuación, principalmente instalaciones de riego de la zona, la canalización subterránea de media tensión a ejecutar quedará emplazada en calzada con los medios y técnicas adecuados correspondientes (hormigonado, compactación de zahorras, reposición del firme indicado por el Ayuntamiento de Lliria, etc.).

En el caso de desmantelamiento de la línea de evacuación de la energía generada en la instalación solar fotovoltaica planteada, existen distintas alternativas alternativas a realizar:

1. Cesión de la línea de evacuación a la empresa distribuidora para su utilización como extensión de red. La línea de evacuación de media tensión de 20 kV tendrá una sección de 400 mm².
2. Según el artículo 11.b del Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, la líneas eléctrica de evacuación se dimensiona para un 200% de la potencia instalada en la central fotovoltaica. De este modo se podría dar el caso que alguna otra central eléctrica utilizase esa línea de evacuación hasta la ST de Carrases.

En tal caso, la actuación contemplada en el desmantelamiento sería la extracción del cable de la canalización de la LSMT en el tramo correspondiente entre el Centro de Entrega y Medida del PSF Lliria, hasta

la ubicación del hipotético nuevo centro de seccionamiento que se habría instalado para la evacuación de la energía producida por la hipotética nueva central eléctrica.

Los metros de cable extraídos serían transportados a instalación autorizada para su reciclaje adecuado.

3. En el caso que solamente sea utilizada esta LSMT de evacuación por el PSF Lliria, la actuación contemplada en el desmantelamiento sería la extracción de la totalidad del cable entre el Centro de Entrega y Medida del PSF Lliria y la ST de Carrases, propiedad de la empresa distribuidora.

Se considera que llegados al fin de la vida útil de la central fotovoltaica PSF Lliria, la primera alternativa será la más adecuada y probable, ya que será de alto interés por parte de la empresa distribuidora obtener la cesión de dicha infraestructura para su utilización como extensión de su red y poder abastecer a las zonas colindantes.

A efectos de este Plan de Desmantelamiento se considera la tercera alternativa, que corresponde a la extracción del cable de 400 mm² de sección en toda su longitud, desde el Centro de Entrega y Medida hasta la ST de Carrases.

2.5. Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares del parque.

Para desmantelar el sistema de videovigilancia se comenzará por retirar el cableado de fibra óptica que lo conectaba con el centro de control. Posteriormente se retirarán los baculos con las cámaras y se extraerán los dados de hormigón que hacen de bases de los mismos.

Finalmente, se retirará el vallado perimetral del recinto. Se cortarán los postes de sujeción del vallado lo mas cerca del pie posible, y sin separar de la malla metálica se formaran rollos o pilas de un tamaño manejable para su transporte. Los pies de hormigón se extraerán con medios mecánicos y se procesarán junto con los dados de las cámaras.

Todos estos componentes y materiales serán transportados a instalación autorizada para su reciclaje o valoración correspondiente.

2.6. Restauración vegetal y paisajística

Es el objetivo de este plan restituir el suelo agrícola de la parcela, es decir, devolver al sustrato las características iniciales (o lo más similares posibles) para su posterior uso como terreno de cultivo.

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

Este punto se va a desarrollar en todo el área afectada el proyecto y va a constar de tres etapas:

- **Subsolado de la capa mineral alterada:** Se trata de una labor de descompactación de suelo con una profundidad de 50 a 100 cm y tiene como objetivo fragmentar esta capa del terreno para reducir su densidad, favorecer el desarrollo radicular, y mejorar la permeabilidad al agua y al aire, así como aumentar la capacidad de retención de agua. En este caso se van a dar uno o dos pases de subsolador o de arado-topo sobre la superficie afectada de la parcela mediante aperos incorporados a un tractor.

- **Extendido de la tierra vegetal:** Consiste en repartir en determinadas zonas más afectadas del parque solar fotovoltaico PSF Lliria una tierra rica en nutrientes y con buena textura y estructura. La capa de tierra vegetal rondará los 30 cm de profundidad, y se repartirá uniformemente sobre las zonas necesarias. Se deposita el material y se alisa para evitar regularidades pero evitando compactar, es decir, sin presionar demasiado.

- **Reimplantación de especies agrícolas:** Finalmente se reimplantarán especies agrícolas presentes en la zona, ya sea almendros como los que actualmente ocupan la parcela u otras especies agrícolas tradicionales en la región como el

olivo, la viña, el naranjo, etc, para así consolidar el terreno en su retorno a uso agrícola. No se pretende hacer una repoblación completa para su explotación ya que se desconoce que cultivo será el mas apropiado para su uso futuro, sino que se reimplantarán las especies de una manera diseminada para el ínterim mientras quede determinado dicho uso. Por lo tanto, se propone una ocupación del terreno entre el 30% y el 50% de la densidad arbórea actual.

- **Reconstrucción de caseta de aperos agraria:** En el terreno previo a la implantación del PSF existe una caseta agraria de ladrillo y techo metálico, usada para el almacenamiento de elementos agrícolas, que será demolida para la implantación de seguidores solares. Con el fin de restaurar el valor agrícola del terreno una vez finalizada la explotación del parque, se plantea la reconstrucción de una caseta con unas dimensiones similares y para evitar la degradación paisajística de la zona, esta edificación se hará con la técnica de piedra seca y teja tradicional presente en la región.

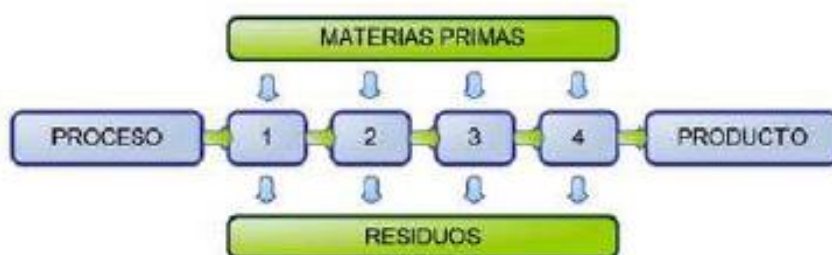
3. JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

3.1. Descripción de los procesos generadores de residuos

Los procesos generadores de residuos peligrosos están íntimamente ligados al proceso productivo. Para definirlo, es necesario realizar un análisis del mismo, identificando los residuos peligrosos producidos y los puntos o fases del proceso que los generan. Para ello puede seguir el siguiente esquema de trabajo:

1. Identificación de los distintos procesos.
2. Determinación y cuantificación, en cada proceso, de los flujos de entrada de materias primas y auxiliares y de los flujos de salida de productos y residuos.
3. Realización de un esquema del proceso productivo mediante un diagrama de flujo. En él se detallarán las diferentes etapas y los residuos peligrosos que se generan en cada una de ellas.

La forma más habitual de representar la actividad es mediante un diagrama de flujo:



Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos a una tabla, indicando el balance de entradas y salidas, es decir, que sustancias o materias primas se necesitan en esa fase del proceso de desmantelamiento. Después indicamos los residuos que generamos, en este caso sólo indicamos los residuos peligrosos.

Proceso	Nombre	Descripción	Residuos
1	Desmantelamiento	Desmantelamiento de instalaciones en parque FV	Aceites minerales usados, Cobre, Aluminio, Hierro y Hormigón.

3.2. Estimación de la cantidad de residuos

A continuación se enumeran los residuos peligrosos generados en las instalaciones durante el desmantelamiento, relacionando cada uno de ellos con los procesos generadores, indicando el código LER y cantidad estimada:

FASE DE DESMANTELAMIENTO				
Nombre del residuo	Código LER	Cantidad	Procedencia	Proceso
Aceites	15 02 08	3000 litros	Aceites usados en Centros de Transformación y motores de seguidores	1
Hormigón	17 01 01		Hormigón usado en las plataformas de todas las estructuras fijas	1
Cobre	17 04 01		Cables de conexionado de los paneles	1
Aluminio	17 04 02	5000 Kg	Resto de cables: baja tensión entre paneles y inversores y media tensión entre transformador y CEM.	1
Hierro	17 04 15		Estructura de los seguidores	1

Durante la fase del desmantelamiento de la planta el único residuo peligroso será el de los aceites dieléctricos provenientes de los transformadores de los Centros de Transformación.

Estos aceites serán evacuados de la planta FV durante la fase de desmantelamiento, por empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin.

3.3. Condiciones de almacenamiento y operaciones de tratamiento previstas

Durante la fase de desmantelamiento se realizará el transporte a vertido de forma inmediata. La acumulación de material será mínima. Se habilitarán contenedores temporales para cada uno de los materiales descritos en tabla anterior.

3.4. Medidas de prevención de generación de residuos.

3.4.1. Trabajos de desmantelamiento

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a verterderos.

Además es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se expone a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlo del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas).
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

Residuos metálicos.

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.

Aceites y grasas:

- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceite en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

Tierras contaminadas:

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
- Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
- Buenas prácticas en los trasiegos.

3.5. Medidas de separación, manejo y almacenamiento en obra

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

- Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa a los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, por lo que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso no resultará técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

La profundidad de las zanjas no será inferior a 0,8 m y dispondrán de una anchura mínima de 0,6 m.

- Almacenamiento.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. Para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 10/98), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgo, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas,...), papeles (sacos de mortero) etc, deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.
- Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para

evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebida, etc) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

3.6. Destinos finales de los residuos generados.

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos

3.6.1. Residuos no peligrosos.

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Chatarra: Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

3.6.2. Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valoración como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a

vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan, el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria a llevar a cabo las distintas actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos y no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedarán registradas en una ficha de “Gestión de residuos generados en las obras de construcción“. Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas

- Documentos de Control y Seguimiento. (Residuos Peligrosos).
- Notificación de traslado (Residuos Peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentación de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

3.7. Zonas acopio material obra donde se gestionaran los residuos.

Se utilizarán zonas de acopio para el material y oficinas de obra donde se gestionará todo lo referente a residuos.



Imagen 1: Zona de acopio.

C. PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO POR PARTIDAS

Presupuesto de ejecución material desglosado en las principales partidas de obras e instalaciones, y sin incluir el I.V.A. (en €).

DESMANTELAMIENTO INSTALACION ELECTRICA DE BT				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
m	RECUPERACION DEL CABLEADO DE CONEXIONES	27.858	0,30 €	8.357,40 €
m	RECUPERACION DEL CABLEADO ELECTRICO ENTERRADO	18.147	0,27 €	4.899,69 €
m3	RELLENO DE ZANJAS Y ZONAS AFECTADAS	8.711	2,87 €	24.999,31 €
ud	RECUPERACION DE CUADROS	40	65,00 €	2.600,00 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO INSTALACION ELECTRICA BT				40.856,40 €
DESMANTELAMIENTO LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA MT				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
m	RECUPERACION DEL CABLEADO ELECTRICO ENTERRADO	330	0,50 €	165,00 €
m3	RELLENO DE ZANJAS Y ZONAS AFECTADAS	132	3,50 €	462,00 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO INSTALACION ELECTRICA SUBTERRANEA MT				627,00 €
DESMANTELAMIENTO DE LOS SEGUIDORES FV				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
ud	DESMONTAJE DE LOS MODULOS FV	1	9.000,00 €	9.000,00 €
ud	RECUPERACION DE LA ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL	1	6.000,00 €	6.000,00 €
ud	RECUPERACION DE LA ESTRUCTURA SOPORTE MEDIANTE DESHINCAMIENTO	1	12.000,00 €	12.000,00 €
ud	ADECUACIÓN ZONAS AFECTADAS	1	5.000,00 €	5.000,00 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO DE LOS SEGUIDORES FV				32.000,00 €
DESMANTELAMIENTO DEL SKID				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
ud	DESMONTAJE DE INVERSORES	4	825,00 €	3.300,00 €
ud	DESMONTAJE DE APARAMENTA DEL CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	1	1.225,00 €	1.225,00 €
ud	CARGA CON AYUDA DE CAMION GRUA DE CENTRO DE TRANSFORMACION	1	200,00 €	200,00 €
ud	DEMOLICIÓN CON M.MECANICOS DE LA PLATAFORMA DEL SKID	1	1.500,00 €	1.500,00 €
ud	ADECUACIÓN ZONAS AFECTADAS	515	3,65 €	1.879,02 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO DE INVERSORES Y TRANSFORMADOR				8.104,02 €
DESMANTELAMIENTO DE LINEA DE EVACUACIÓN				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
ud	DESMONTAJE DEL CENTRO DE ENTREGA Y MEDIDA	1	2.000,00 €	2.000,00 €
m	RECUPERACION DEL CABLEADO ELECTRICO ENTERRADO	8.300	1,00 €	8.300,00 €
ud	ADECUACIÓN ZONAS AFECTADAS	1	3.750,00 €	3.750,00 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO DE LINEA DE EVACUACIÓN				14.050,00 €

DESMANTELAMIENTO DE SISTEMAS AUXILIARES				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
PA	RETIRADA DE CABLEADO DE VIDEOVIGILANCIA	1	4.250,00 €	4.250,00 €
ud	RETIRADA DE BACULOS DE CÁMARAS	27	150,00 €	4.050,00 €
ml	CORTE Y ENROLLADO DE VALLADO	2.003	0,30 €	600,90 €
PA	RETIRADA DE DADOS Y PIES DE HORMIGÓN	1	2.000,00 €	2.000,00 €
PA	ADECUACIÓN DE ZONAS AFECTADAS	1	1.000,00 €	1.000,00 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO DE SISTEMAS AUXILIARES				11.900,90 €
GESTIÓN DE RESIDUOS				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
	CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS, SEPARÁNDOLOS EN FRACCIONES.	1		3.750,00 €
	<i>Chatarra ferrosa - Apilados</i>	1	1.000,00 €	1.000,00 €
	<i>Chatarra no ferrosa y otros metales - Apilados</i>	1	400,00 €	400,00 €
	<i>Modulos fotovoltaicos - Apilados</i>	1	1.000,00 €	1.000,00 €
	<i>Residuos inertes (hormigón, gravas, ladrillos) - Apilados</i>	1	800,00 €	800,00 €
	<i>Madera - Contenedor</i>	1	100,00 €	100,00 €
	<i>Plasticos - Contenedor</i>	1	100,00 €	100,00 €
	<i>Residuos asimilables a urbanos - Contenedor</i>	1	50,00 €	50,00 €
	<i>Residuos peligrosos (lubricantes, pintura...) - Caseta contenedor</i>	1	300,00 €	300,00 €
ud	TRANSPORTE DE CHATARRA A EMPRESA DE VALORIZACIÓN	16	175,00 €	2.800,00 €
ud	TRANSPORTE DE MODULOS A EMPRESA DE VALORIZACIÓN	32	175,00 €	5.600,00 €
ud	TRANSPORTE DE INERTES A VERTEDERO, JUNTO CON CANON	4	250,00 €	1.000,00 €
	INSTALACIÓN Y VACIADO PERIODICO DE CONTENEDORES POR EMPRESA AUTORIZADA	1		1.635,47 €
ud	<i>Madera</i>	2	77,40 €	154,80 €
ud	<i>Plasticos</i>	10	77,40 €	774,00 €
ud	<i>Urbanos</i>	7	77,40 €	541,80 €
ud	<i>Peligrosos</i>	1	164,87 €	164,87 €
TOTAL RESTAURACION VEGETAL Y PAISAJISTICA				14.785,47 €
RESTAURACION VEGETAL Y PAISAJISTICA				
		Cantidad	Precio Unitario	Coste Total
ud	ARADO Y ACONDICIONADO DEL TERRENO	1	4.250,00 €	4.250,00 €
ud	APORTE DE TIERRA VEGETAL EN ZONAS AFECTADAS	1	3.600,00 €	3.600,00 €
ud	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL MECANICAMENTE	1	1.500,00 €	1.500,00 €
ud	REIMPLANTACIÓN DE ESPECIES AGRÍCOLAS	1	8.750,00 €	8.750,00 €
ud	RECONSTRUCCIÓN CASETA AGRARIA DE PIEDRA SECA Y TEJA	1	3.800,00 €	3.800,00 €
TOTAL RESTAURACION VEGETAL Y PAISAJISTICA				21.900,00 €
TOTAL			144.223,79 €	

2. PRESUPUESTO GENERAL

Asciende el presente presupuesto a la cantidad total de **CIENTO CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS -144.223,79 €-**.

FIRMA

Tomás Garnes Portolés
Colegiado N°: 5758
Ingeniero Industrial

D. CONCLUSIONES

El técnico que suscribe, considera que el presente documento describe suficientemente el procedimiento necesario para efectuar el desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica de conexión a red, al objeto de someterlo a la aprobación de la administración competente, así como para obtener de la misma la autorización administrativa correspondiente.

FIRMA

Tomás Garnes Portolés
Colegiado N°: 5758
Ingeniero Industrial