

## ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA</b>	<b>2</b>
1.1.	PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS	2
1.1.1.	MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN	2
1.1.2.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN	8
1.2.	DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES	11

## 1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

En el presente anexo se detallan las labores de restauración ambiental propuestas en las medidas preventivas y correctoras del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

En la etapa final de la fase de obras, las tareas de restauración del medio (restitución fisiográfica de los terrenos afectados, descompactación de suelos mediante labores superficiales, aporte de capa de tierra vegetal restauración vegetal) y la creación de una pantalla vegetal, integradas en el Plan de Restauración Ambiental que a continuación se detalla, contribuirán a la integración ambiental y paisajística del proyecto. Se presenta además una valoración económica del citado Plan.

Posteriormente, al final de la vida útil del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, se dismantelarán las instalaciones y se restaurará el espacio ocupado por las mismas, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. Para ello se elaborará un proyecto de restauración ambiental que se definirá en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación. Se esboza en el presente anexo las actuaciones que dicho proyecto deberá abordar.

### 1.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS

#### 1.1.1. MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN

En la etapa final de la fase de obras, se llevará a cabo el Plan de Restauración Ambiental que integrará las siguientes actuaciones:

- Restitución y revegetación de las zonas afectadas temporales.
- Creación de una pantalla vegetal.

Los objetivos principales del Plan de Restauración Ambiental son los siguientes:

- Prevenir y reparar los posibles procesos degradativos en los lugares afectados por las obras, como es la erosión del suelo.
- Complementar a otras medidas preventivas y correctoras establecidas.
- Favorecer la integración ecológica y paisajística del proyecto.

#### RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN DE LAS ZONAS AFECTADAS TEMPORALES

En la etapa final de la fase de obras, se restaurarán todas las zonas que hayan sido degradadas durante las obras y no tengan un uso en la fase de explotación.

Se llevará a cabo en las superficies desnudas de vegetación como consecuencia de las labores de desbroce y movimientos de tierras vinculados a las obras, como son: zonas de acopio de materiales e instalaciones auxiliares, taludes de los caminos que se hayan abierto o adecuado, superficies afectadas por la apertura de zanjas para instalar cableado (incluida la

línea de evacuación del PFV) y cualquier superficie ocupada durante la obra que queden en desuso tras la finalización de las mismas.

Las labores de restauración consistirán en lo siguiente:

- **RESTITUIR LA TOPOGRAFÍA EXISTENTE:**
  - Se realizará en los terrenos donde ésta haya sido alterada y que no vayan a ocuparse durante la fase de funcionamiento (superficies indicadas anteriormente).
  - Se llevarán a cabo los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a la obra, el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos, evitándose en todo caso las aristas y formas rectas.
- **DESCOMPACTAR EL SUELO:**
  - Se llevará a cabo en los lugares donde ha circulado la maquinaria con más intensidad, áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria, zonas de acopio de materiales o residuos e implantación de instalaciones auxiliares o cualquier otra superficie donde se observen signos de compactación del suelo.
  - La descompactación se lleva a cabo mediante el laboreo del terreno, con el que se consigue disgregar el suelo, sin voltear sus horizontes, buscando recuperar lo más posible su estructura inicial, con el fin de obtener el estado más favorable para la germinación, enraizamiento y crecimiento de la cubierta vegetal.
- **RESTITUCIÓN DE LA TIERRA VEGETAL:**
  - Se aportará una capa de unos 30 cm de tierra vegetal, previamente acopiada convenientemente, y se extenderá uniformemente en las superficies objeto de restauración.
  - Para ello será necesario emplear maquinaria de movimiento de tierras, como bulldozer y retroexcavadora, evitando siempre que dicha maquinaria compacte la tierra extendida.
  - La tierra vegetal será empleada en su totalidad en labores de restauración de terrenos degradados por las obras, que no se empleen en fase de explotación. No será retirada a vertedero.
  - La tabla 4 muestra una estimación del volumen de tierra vegetal a restituir.

- **SIEMBRA DE HERBÁCEAS:** sobre la tierra vegetal extendida, se realizará la siembra de un pastizal adecuado para pastos xerófilos mediterráneos. Posteriormente se realizará una plantación de especies arbustivas.

- **SIEMBRA DE PASTIZAL:**

La siembra normal del pastizal adecuado a la zona se realizará en las zonas más llanas, es decir, todas aquellas con una inclinación inferior a 21°. La mezcla propuesta posee un 65% del peso de gramíneas, un 34% del peso de leguminosas, todas ellas herbáceas, y un 1% de semillas de matas y arbustos bajos, característicos del entorno.

La dosis de siembra es de 250 kg/hectárea (25 gr/m<sup>2</sup>) de la siguiente mezcla de semillas:

Tabla 1. Mezcla de semillas propuesta.

% (EN % DE PESO TOTAL)	ESPECIE
<b>HERBÁCEAS (99%)</b>	
15%	<i>Festuca arundinacea</i>
15%	<i>Lolium rigidum</i>
10%	<i>Lolium ssp. (perenne / multiflorum)</i>
10%	<i>Agropyrum cristatum</i>
10%	<i>Cynodon dactylon</i>
5%	<i>Dactylis glomerata</i>
15%	<i>Medicago sativa</i>
10%	<i>Onobrychis viciifolia</i>
9%	<i>Vicia sativa</i>
<b>ARBUSTOS (1%)</b>	
1%	<i>Thymus vulgaris</i>
	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>
	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Santolina chamaecyparissus</i>

Fuente: equipo redactor.

La siembra se realizará con una sembradora neumática a boleado o con una sembradora dosificadora de chorrillo. Posteriormente se pasará por la zona sembrada un rodillo para cubrir la siembra.

La siembra se realizará, a finales de septiembre-octubre, sobre la tierra vegetal extendida y con un adecuado tempero o humedad del suelo.

- **HIDROSIEMBRA:**

En laderas y taludes con pendientes iguales o superiores a 22° y en las zonas donde no se puede sembrar con el uso de maquinaria agrícola,

la siembra se realizará mediante el procedimiento de hidrosiembra, utilizando la misma mezcla de semillas con dosis de 25 gr/m<sup>2</sup>.

La hidrosiembra emplea una mezcla de semillas a las que se añaden los siguientes materiales:

Mulch, complejo humífero de fibra corta procedente de una mezcla al 50% de pasta mecánica y heno picado y deshidratado de alfalfa u otra herbácea de características similares

Estabilizador, que será de alginatos de sodio, procedentes de algas.

Bioactivador, son mejorantes para el suelo. Mejora la estructura del suelo para la formación de complejos húmicos-arcillosos que confieren una estructura granulosa al suelo.

Abono mineral compuesto N.P.K: 15.15.15.

Abono de larga duración.

Agua, deberá tener un contenido en cloruro y sulfatos inferior a 1% y su pH estará comprendido entre 6 y 8,5. Se admitirán también aguas calificadas como potables.

Se realizarán dos pasadas con la hidrosebradora. En la primera pasada se emplea agua (1 o 2 l/m<sup>2</sup>), mezcla de semillas, abono, estabilizante, bioactivador y "mulch". En la segunda pasada se utiliza agua, estabilizante y "mulch".

La mezcla es la indicada en la siguiente tabla:

Tabla 2. Mezcla de semillas propuesta para la hidrosiembra.

COMPONENTES	1ª pasada	2ª pasada	TOTAL
Mezcla de semillas (gr/m <sup>2</sup> )	30		30
Estabilizante (gr/m <sup>2</sup> )	1	0,4	1,4
Abono (gr/m <sup>2</sup> )	10		10
Bioactivador (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	5		5
Mulch (gr/m <sup>2</sup> )	100	40	140

Fuente: equipo redactor.

○ **PLANTACIÓN DE ARBUSTOS:**

La plantación se realizará en todas las zonas afectadas temporalmente por el proyecto que se encuentren cubiertas de arbustos previamente a las obras, básicamente correspondientes con superficies afectadas por las zanjas donde instalar la línea de evacuación del PFV hasta la SET Fraga.

En total, se realizará la plantación con matorral calcícola mediterráneo en una superficie calculada de 14.216 m<sup>2</sup>.

La plantación se realizará en otoño o en primavera, con suelos en tempero, y se utilizarán arbustos característicos del medio ambiente en el que se desarrolla el proyecto. Se emplean especies de matorral calcícola mediterráneo existentes en la zona.

Se utilizará la siguiente proporción de especies (para 10 m<sup>2</sup> de superficie a restaurar):

Tabla 3. Proporción de especies arbustivas a plantar.

ESPECIE	NÚMERO DE EJEMPLARES POR CADA 10 M <sup>2</sup>
<i>Thymus vulgaris</i>	1
<i>Lavandula latifolia</i>	1
<i>Genista scorpius</i>	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1

Fuente: equipo redactor.

Por lo que se plantarán 4 plantas por cada 10 m<sup>2</sup> de superficie a restaurar.

Se excavará un hoyo de 20x20x20 cm. Se plantarán los ejemplares siguiendo una distribución aleatoria, sin pautas previamente establecidas, de manera que la plantación ofrezca un aspecto lo más acorde con una distribución fruto de la acción de la naturaleza, no geométrica ni paisajística.

Posteriormente, se dejará un ligero alcorque y se realizará un riego a cada planta. El riego de todas las plantas se deberá realizar en el mismo día de la plantación.

Para cada superficie a restaurar se establecerá cuáles de las labores son necesarias (restituir topografía, descompactar suelo, restituir tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos).

Los taludes habrán sido previamente estabilizados y serán lo más tendidos posibles, sobre los mismos se aportará tierra vegetal para facilitar su revegetación y la implantación de la hidrosiembra.

En cuanto a las zanjas se empleará la tierra retirada para el cerrado de la zanja y se dispondrá superficialmente la capa de tierra vegetal acopiada.

En el caso de la zona de instalaciones auxiliares será descompactada previamente al aporte de tierra vegetal.

Tabla 4. Superficies de ocupación temporal y volumen de tierra vegetal a restituir.

ELEMENTO	SUPERFICIE A RESTAURAR (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A RESTITUIR (m <sup>3</sup> )
Taludes de caminos	8.864,65	2.659,40
Zonas de acopio	11.415,91	3.424,77
Zanjas de MT (considerando una anchura de afección de 6,4 m)	39.553,52	11.866,06
<b>TOTAL</b>	<b>59.834,08</b>	<b>17.950,22</b>

Fuente: equipo redactor.

De la citada superficie a restaurar, 5,98 ha en total, se deberá llevar a cabo una **hidrosiembra en 0,89 ha y siembra de pastizal en las restantes 5,10 ha.**

#### CREACIÓN DE UNA PANTALLA VEGETAL

Se creará una pantalla vegetal alrededor del vallado perimetral del parque fotovoltaico, en las zonas no colindantes con teselas de vegetación natural, con fines no exclusivos de integración paisajística, sino enfocados igualmente a la creación de un biotopo que pueda albergar una comunidad natural similar a la preexistente a fin de mitigar la fragmentación de hábitats por la presencia del vallado y del propio PFV, y además contribuirá a evitar la pérdida de suelo por erosión.

Se describen a continuación las labores a realizar y las condiciones de la plantación.

- Extensión del excedente de tierras del proyecto: según los datos del proyecto, se prevé un excedente de tierras de 121,86 m<sup>3</sup>, los cuales se dispondrán en un cordón perimetral por fuera del vallado, bajo las plantaciones de la pantalla vegetal. Dicha pantalla se prevé en una banda de 2 m de anchura en 2.291,89 m.l., por lo que se extenderán en una superficie de 4.583,78 m<sup>2</sup>.
- Aporte y extendido de tierra vegetal: se aportará y extenderá, en una banda de 2 m de anchura situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo, una capa 30 cm de espesor de tierra vegetal previamente retirada de las zonas a ocupar por las obras, según se ha indicado anteriormente. La longitud del perímetro a revegetar es de 2.291,89 m, por lo que se requiere un volumen de 1.375,13 m<sup>3</sup> de tierra vegetal. Dicho material tiene por objeto facilitar la instalación de una cobertura vegetal en el terreno, y al emplear la tierra retirada in situ se aprovecha el banco de semillas que alberga, evitando la incorporación de semillas extrañas.
- Ahoyado: se marcarán y posteriormente abrirán hoyos de plantación de 0,3 x 0,3 x 0,3 m mediante excavación mecánica (con retroexcavadora), alineados y distanciados 2,5 m y situados anejos al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo. Además, se abrirá una segunda hilera de hoyos, a 1,25 m de la anterior, hacia el exterior, quedando las plantas de ambas hileras distribuidas al tresbolillo.

La longitud de vallado perimetral alrededor del cual se realizará la plantación es de 2.291,89 m, por lo que serán necesarias 917 plantas por hilera, es decir, un total de 1.834 plantas.

- Plantación: la franja vegetal estará compuesta por dos hileras de plantación:
  - En la hilera más próxima al vallado se plantará *Retama sphaerocarpa*
  - En la hilera más externa se plantarán especies arbustivas propias de la zona, concretamente de *Rosmarinus officinalis* y *Artemisia herba-alba*, situadas de forma alterna.

La planta utilizada será de dos savias y procederá de viveros cercanos que garanticen la procedencia de la misma de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación.

La plantación se hará de forma manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirán 10 g por hoyo de fertilizante NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta, para evitar la desecación, y un alcorque manual. Tras la plantación se llevará a cabo un primer riego de 30 l/hoyo.

La época más adecuada para realizar la plantación es el otoño (octubre-noviembre) o la primavera (febrero-abril), dependiendo del final de las obras, fuera de los periodos secos y de helada segura. Se realizará en días sin viento y cuando el suelo tenga tempero.

- Cuidados posteriores:

En las primeras etapas de desarrollo de las plantas éstas son especialmente sensibles a la falta de humedad del suelo. Por ello, se realizarán 5 riegos durante el primer año vegetativo, al objeto de favorecer el más rápido crecimiento de la plantación y la nascencia y crecimiento de las semillas que pueda contener la tierra vegetal extendida. Los riegos serán con agua, transportada en camión cisterna con tanque de al menos 10 m<sup>3</sup>, utilizando mangueras de 25 mm. La dosis mínima será de 10 l/m<sup>2</sup>.

Pasado aproximadamente 1 año tras la plantación, se llevará a cabo la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. Se estima en un 10% del total inicial en el escenario más desfavorable.

### 1.1.2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

Según datos extraídos de experiencias previas en parques fotovoltaicos, se puede estimar que a priori sea necesario realizar cada una de labores de descompactación de suelos en aproximadamente un 39% de la superficie a restaurar.



El presupuesto estimado para esta medida es el siguiente:

Tabla 5. Presupuesto labores de restauración al finalizar la fase de obras.

UD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
ha	Roturación mecánica de terrenos afectados por las obras (descompactación de suelos ocupados temporalmente a restaurar) con una profundidad de labor media de 30 cm	2,33	116,90	272,38
m <sup>3</sup>	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal sobre las zonas ocupadas a restaurar (30 cm de espesor de capa de tierra vegetal)	17.950,22	1,47	26.386,82
<b>SUBTOTAL</b>				<b>26.659,20</b>

Fuente: equipo redactor.

Tabla 6. Presupuesto labores de siembra al finalizar la fase de obras.

UD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
ha	<b>Siembra de pastizal</b> Incluye una siembra de semillas adaptadas al entorno en toda la superficie afectada de matorral.	5,10	2.500	12.750,00
ha	<b>Hidrosiembra</b> Incluye una hidrosiembra de semillas en los taludes de los caminos.	0,89	9.000	8.010,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>20.760,00</b>

Fuente: equipo redactor.

Tabla 7. Presupuesto labores de plantación de arbustos al finalizar la fase de obras.

UD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
ha	<b>Plantación de arbustos</b> Incluye la plantación de 4 plantas cada 10 m <sup>2</sup> , una de cada de las especies indicadas en el plan de restauración. En toda la zona afectada y cubierta actualmente de arbustos.	1,42	10.900	15.478,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>15.478,00</b>

Fuente: equipo redactor.

Tabla 8. Presupuesto labores de creación de pantalla vegetal en perímetro exterior vallado del PFV.

UD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
m <sup>3</sup>	<b>Carga, transporte y extensión del excedente de tierras del proyecto</b> ( banda de 2 m de ancho situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo)	121,86	1,3	158,42
m <sup>3</sup>	<b>Carga, transporte y extensión de tierra vegetal</b> (30 cm de espesor en una banda de 2 m de ancho situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo)	1.375,13	1,47	2.021,44
Ud	<b>Plantación forestal de arbustos</b> ( <i>Rosmarinus officinalis</i> y <i>Artemisia herba-alba</i> ) Incluye la apertura mecánica del hoyo de 30 x 30 x 30 cm, plantación manual de planta de 2 savias distanciadas entre sí 2,5 m, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	917	3,43	3.145,31
Ud	<b>Plantación forestal de <i>Retama sphaerocarpa</i></b> Incluye la apertura mecánica del hoyo de 30 x 30 x 30 cm, plantación manual de planta de 2 savias distanciadas entre sí 2,5 m, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	917	4,9	4.493,30
Ud	<b>Mantenimiento de las plantaciones</b> efectuadas Incluyendo, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo, a razón de 5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo.	1.834	0,16	293,44
<b>SUBTOTAL</b>				<b>10.111,91</b>

Fuente: equipo redactor.

Por lo que el presupuesto de ejecución de las labores de restauración ambiental asciende a la cantidad de SETENTA Y TRES MIL NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (73.009,11 €).

## **1.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES**

Una vez finalizada la vida útil del parque (25-30 años) debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de dismantelar las instalaciones y restaurar las superficies ocupadas por el parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. En el caso de los accesos se restaurarán si así lo requieren las administraciones competentes, ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, actividades agrícolas, etc.

La restauración integrará los trabajos de restitución topográfica de los terrenos, a condiciones similares a las que presentaban antes de la instalación del PFV y su infraestructura de evacuación, la preparación del suelo para acoger la posterior puesta en cultivo en la superficie donde se encontraba el PFV (descompactado, despedregado, aporte de tierra vegetal) y la revegetación (mediante trabajos de siembra y/o plantación de especies autóctonas) de los terrenos que presentaran vegetación natural previamente al inicio de las obras y que se eliminara como consecuencia de la instalación del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación.

Dichas medidas se recogerán en un plan de restauración ambiental, el cual deberá definirse en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil del PFV y su infraestructura de evacuación.