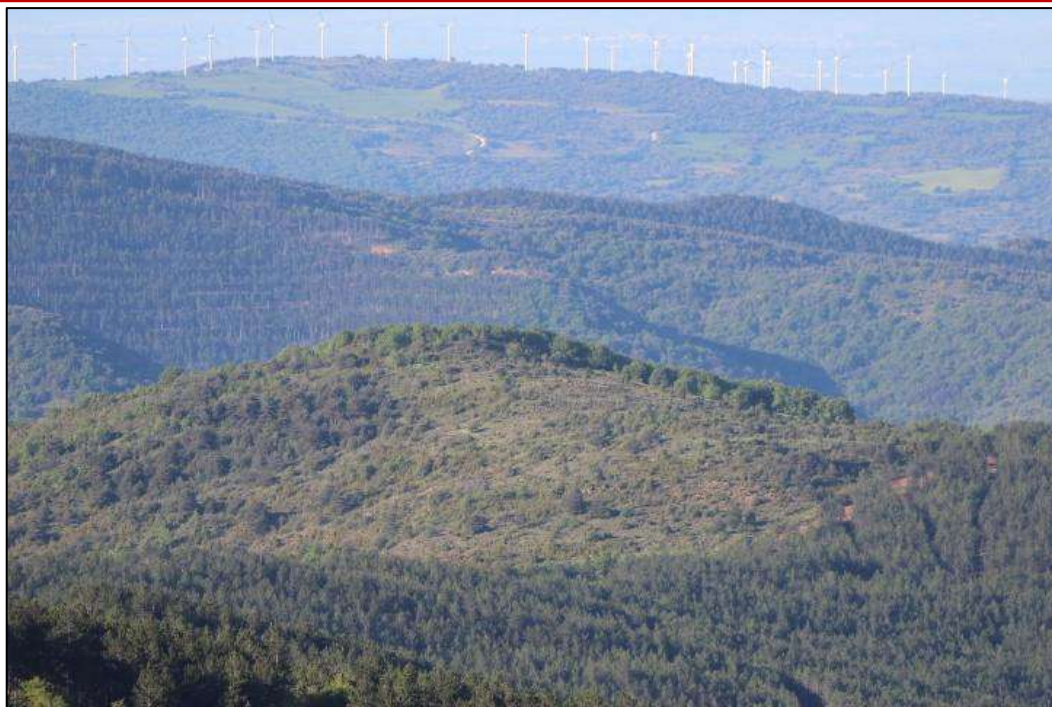


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

ANEXO V: PLAN DE RESTAURACIÓN



**Términos municipales: Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta
(Comunidad Foral de Navarra)**

Octubre 2021

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN Y OBJETO | 3 |
| 2 | CONDICIONANTES PREVIOS | 4 |
| 3 | CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN..... | 9 |
| 3.1. | SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO..... | 9 |
| 4 | SUPERFICIES OBJETO DE RESTURACIÓN..... | 11 |
| 4.1. | CAMINOS A FGR..... | 11 |
| 4.2. | ZONAS DE GIRO..... | 11 |
| 4.3. | ZONA DE FAENAS..... | 11 |
| 4.4. | MÁRGENES DE LOS VIALES Y ZANJAS | 11 |
| 4.5. | CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES A RESTAURAR | 12 |
| 5 | DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES | 13 |
| 5.1. | ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS Y DURANTE SU EJECUCIÓN..... | 13 |
| 5.1.1. | REPLANTEO DE CAMINOS Y ACCESOS | 13 |
| 5.1.2. | BALIZADO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN | 13 |
| 5.1.3. | RETIRADA, ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL | 13 |
| 5.2. | ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN..... | 14 |
| 5.2.1. | DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE LAS INFRAESTRUCTURAS PROVISIONALES Y SOBRECANTO DE LOS VIALES | 14 |
| 5.2.2. | RETIRADA DE ESCOMBROS Y SOBRESANTES DE EXCAVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN..... | 14 |
| 5.3. | RESTAURACIÓN..... | 14 |
| 5.3.1. | RESTITUCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO..... | 14 |
| 5.3.2. | RESTITUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO..... | 14 |
| 5.3.3. | REVEGETACIÓN | 15 |
| 6 | MEDIDAS COMPENSATORIAS..... | 19 |
| 7 | UNIDADES DE OBRA, MEDICIONES Y PRESUPUESTO | 19 |

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objetivo de este Plan de Restauración es establecer detalladamente las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del Parque Eólico Barranco de Mairaga localizado en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta, que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Este proyecto contempla la instalación de 8 aerogeneradores Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 45,60 MW. Presenta su propia subestación transformadora, denominada SET Mairaga 66/30 kV y su línea de evacuación 66 kV, la cual evacua en la SET Muruarte. La Set Mairaga 66/30 kV se proyecta con dos posiciones de transformación y una de línea de salida. La línea de alta tensión a proyectar tendrá una configuración de simple circuito, de tipo Subterráneo a la tensión nominal de 66 kV, con origen en la nueva Subestación Mairaga y final en la actual Subestación Muruarte Promotores, en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tieba-Muruarte de Reta (Navarra).

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

- Actividades previas a la restauración.
- Restitución de los perfiles del terreno.
- Recuperación y restauración de suelos.
- Revegetación.
- Cuidados posteriores a la revegetación.

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del parque eólico y de sus instalaciones anexas e infraestructuras eléctricas de evacuación. El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

1. Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de estas:
 - Replanteo de caminos y accesos.
 - Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
 - Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.
2. Actividades previas a la restauración:
 - Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobranchos de los caminos, etc.
 - Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.
3. Restauración propiamente dicha:
 - Restitución de los perfiles del terreno.
 - Restauración de suelos.
 - Revegetación: siembras y plantaciones.

- Cuidados posteriores.

2 CONDICIONANTES PREVIOS

La restauración de terrenos afectados por obras diversas, en este caso un parque eólico y sus infraestructuras de evacuación, debe considerar, por una parte, el tipo y la extensión de la afección que se va a producir y por otro, los usos del suelo existentes y/o los usos a los que se pretende orientar dichos suelos a través de la planificación territorial. Por otra parte, se debe considerar la cubierta vegetal existente, tanto para proporcionar tratamientos acordes con el entorno y no aumentar inútilmente el impacto de las obras, como para obtener fundamentos en la selección de las especies.

El territorio donde se llevará a cabo este plan de restauración ambiental se sitúa en el piso bioclimático Colino dentro de la Región Eurosiberiana. La temperatura media anual es de 12,40°C. La temperatura media mensual más elevada se registra en agosto con 21,4 °C, seguido por julio con 20,9 °C. la temperatura media mensual más fría es de 4,8 °C correspondiente al mes de enero, seguida de la de diciembre con 5,8 °C. El tipo de invierno es fresco debido a que hay una temperatura media de las mínimas del mes más frío de 1,5 °C. De acuerdo con los valores de precipitación anual obtenidos de 777,5 mm, el territorio objeto de este estudio puede considerarse incluido en el tipo de ombroclima subhúmedo de la región Eurosiberiana.

Desde el punto de vista de la Geología, la zona de implantación del proyecto se sitúa entre los extremos de las hojas 141 “Pamplona” y 173 “Tafalla” del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (IGME). La **Hoja 141 “Pamplona”** está situada en una zona de transición, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico. Se encuentra entre la zona cantábrica y el macizo altoaragonés, y por otro, entre el continente del macizo del Ebro y los depósitos profundos del norte de Navarra. El estilo típicamente pirenaico, con sus zonas Pirenaica, Prepirenaica y Subpirenaica y sus largas estructuras, se ve interrumpido gradualmente por el Oeste. El borde del macizo del Ebro representa un cambio, acompañado de importantes accidentes (Sierras de Cantabria, Alaiz, etc.). Por otro lado, **la Hoja 173 “Tafalla”** ocupa una posición central dentro de la comunidad de Navarra. Desde el punto de vista geológico la hoja se sitúa en el borde Norte de la depresión del Ebro. Los materiales que la constituyen son de origen continental, de edades comprendidas entre el Oligoceno y el Mioceno, a excepción de los materiales que constituyen la Sierra de Alaiz (borde N de la hoja) y que comprenden sedimentos marinos del Cretácico superior, Paleoceno y Eoceno.

En la zona de implantación del proyecto el relieve es montañoso. Así, gran parte de la superficie presenta pendientes superiores al 30%. Las infraestructuras del proyecto se sitúan en las zonas altas de los barrancos donde la pendiente es más suave. La altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 304-1.360 m. Los aerogeneradores se encuentran en altitudes que oscilan entre 829-964 m. El aerogenerador que se encuentra en una cota más alta es el BMA4 situado a 964 m.

Todas las infraestructuras del emplazamiento se sitúan sobre suelos de tipo Inceptisoles. Los Inceptisoles son suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario. Son los suelos más representados en la Comunidad Foral de Navarra, así como en el territorio nacional, se desarrollan en ellos una agricultura productiva, salvo que les falte humedad.

Desde el punto de vista de la Biogeografía, el territorio en el que se ha proyectado el Parque Eólico, se encuentra en una zona de transición las regiones Eurosiberiana y Mediterránea. Concretamente, el parque eólico se sitúa dentro del sector Cantabro-Euskaldun, subsector Navarro-Alavés, de la región Eurosiberiana, mientras que la línea de evacuación se sitúa en el sector Castellano-Cantábrico de la región Mediterránea.

Atendiendo a la Cartografía de Vegetación Potencial de Navarra a escala 1:25.000 (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra), la vegetación potencial del área de estudio se corresponde con una gradación entre las siguientes series: la serie de los robledales pelosos navarro-alaveses (*Rosa arvensis-Quercus humilis* S.), la Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cantábricos (*Epipactido helleborines-Fago sylvaticae* S.), la Serie de los carrascales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Quercus rotundifoliae* S.), la Serie de los quejigales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Quercus fagineae* S.) y la Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica.

Mediante trabajo de campo y un análisis GIS apoyado en ortofoto (Ortofoto PNOA Máxima Actualidad), el mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de Navarra (2019), y la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España; se han delimitado las formaciones de vegetación presentes en un área de 100 metros en torno a las infraestructuras del proyecto. Para simplificar la elaboración de la cartografía y su interpretación, las formaciones vegetales se han agrupado en las siguientes unidades de vegetación:

- Repoblaciones forestales y plantaciones

En el entorno de implantación de los aerogeneradores del parque eólico se encuentran presentes importantes masas repobladas con pino negro (*Pinus nigra*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*). Por otra parte, existen plantaciones de coníferas localizadas en los márgenes de la Autopista de Navarra (AP-15), junto a la que discurre el tramo final subterráneo de la línea de evacuación.

- Hayedos

En la zona más al norte, por donde se accederá al parque, existen vestigios de los hayedos (*Fagus sylvatica*) que constituirían la vegetación potencial. Estos se encuentran orlados por *Rosa arvensis* y *Buxus sempervirens*, alternándose algunos ejemplares de roble pubescente (*Quercus pubescens*).

- Robledales de *Quercus pubescens*

Se corresponden con la vegetación potencial del área de estudio. Se encuentran presentes en el área de implantación de los aerogeneradores BM1, BM5 y BM6. Se encuentran orlados principalmente por *Rosa arvensis* y *Buxus sempervirens*.

- Masa mixta de quercíneas

Se trata de una masa de transición en la que conviven especies de quercíneas como robles pubescentes (*Quercus pubescens*), en general ejemplares de pequeño porte, junto con carrascales (*Quercus rotundifolia*) y coscojas (*Quercus coccifera*), acompañadas también por el enebro (*Juniperus communis*). Se encuentra en el entorno de la SET Mairaga y el tramo inicial de la línea soterrada.

- Carrascal

Como ya se ha comentado, actualmente se pueden encontrar muestras de las formaciones vegetales originales del área de estudio, como estas formaciones boscosas dominadas por la carrasca (*Quercus rotundifolia*), que aparece acompañada por la coscoja (*Quercus coccifera*). En el estrato inferior aparecen especies arbustivas de porte ralo y herbáceas.

En el entorno de implantación de la línea eléctrica aparecen en los bordes de los cultivos rodales de mayor o menor extensión.

- Bojeral

Se trata del matorral de sustitución del robledal característico en las zonas serranas que constituyen el entorno de implantación del parque eólico y la línea colectora. Son formaciones dominadas por el boj (*Buxus sempervirens*), pudiendo intercalarse con la otavera (*Genista hispanica*). Se encuentran sobre todo en la zona norte, desde donde se accederá al parque y en el entorno de implantación del aerogenerador BMA7.

- Matorrales

Esta unidad comprende varias de las formaciones de orla y etapas de degradación de la vegetación potencial del área de estudio que se han descrito anteriormente. En general, en las zonas altas (entorno de implantación del parque eólico) se presentan intercaladas especies como el rosal silvestre (*Rosa arvensis*), el boj (*Buxus sempervirens*) o la otavera (*Genista hispanica*).

Por otra parte, en las zonas bajas correspondientes al entorno de implantación de la línea la línea soterrada de evacuación a la subestación Muruarte aparece la coscoja (*Quercus coccifera*) como especie más destacada, junto con especies de carácter ruderal. Se trata de formaciones resultantes de la degradación de los carrascales, que están presentes sobre todo en los linderos de los campos, bordes de los caminos, etc. En algunas zonas pueden aparecer salteados ejemplares de encina.

- Cultivos herbáceos de secano

Como consecuencia de la intensa actividad humana en el área de estudio, la vegetación potencial descrita en el anterior apartado se ha transformado para dar paso a un agrosistema en el que el principal uso del suelo en las zonas bajas por las que discurrirá la línea aérea de evacuación es el cultivo herbáceo de secano, destacando cereales como la cebada, u otros cultivos como la colza.

- Pastizal

Medios abiertos dominados por especies herbáceas de porte ralo, así como algunas de porte arbustivo. Son aprovechados para alimentación de ganado, especialmente en las zonas altas de la sierra.

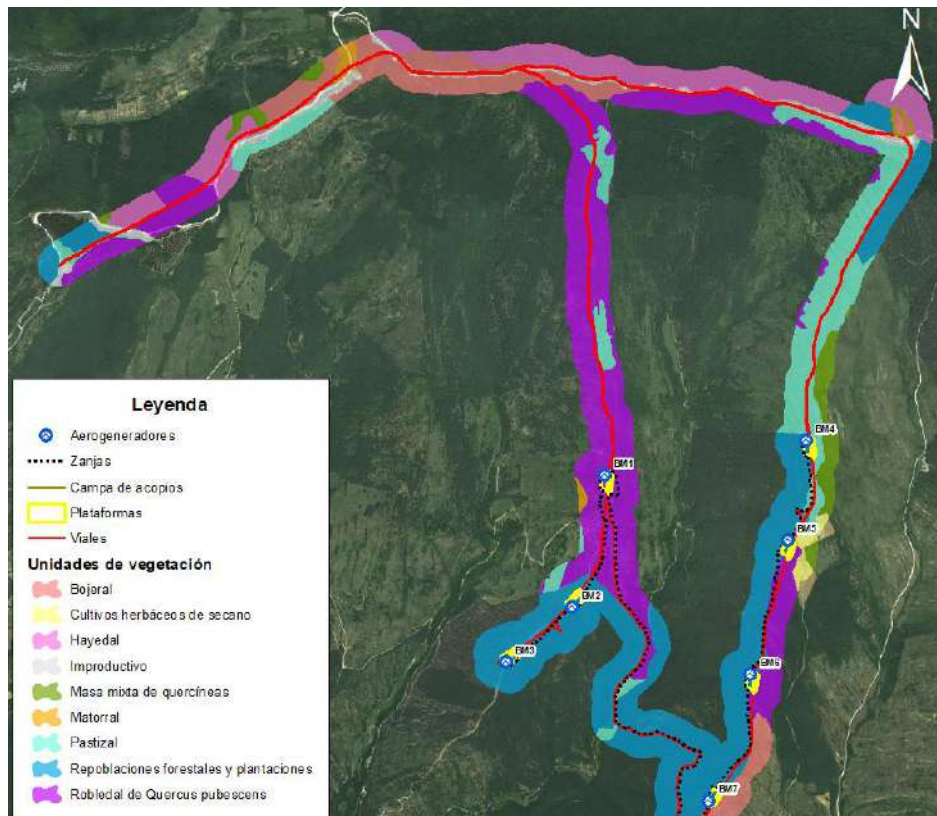


Ilustración 1. Unidades de vegetación en el entorno del emplazamiento (1/4).

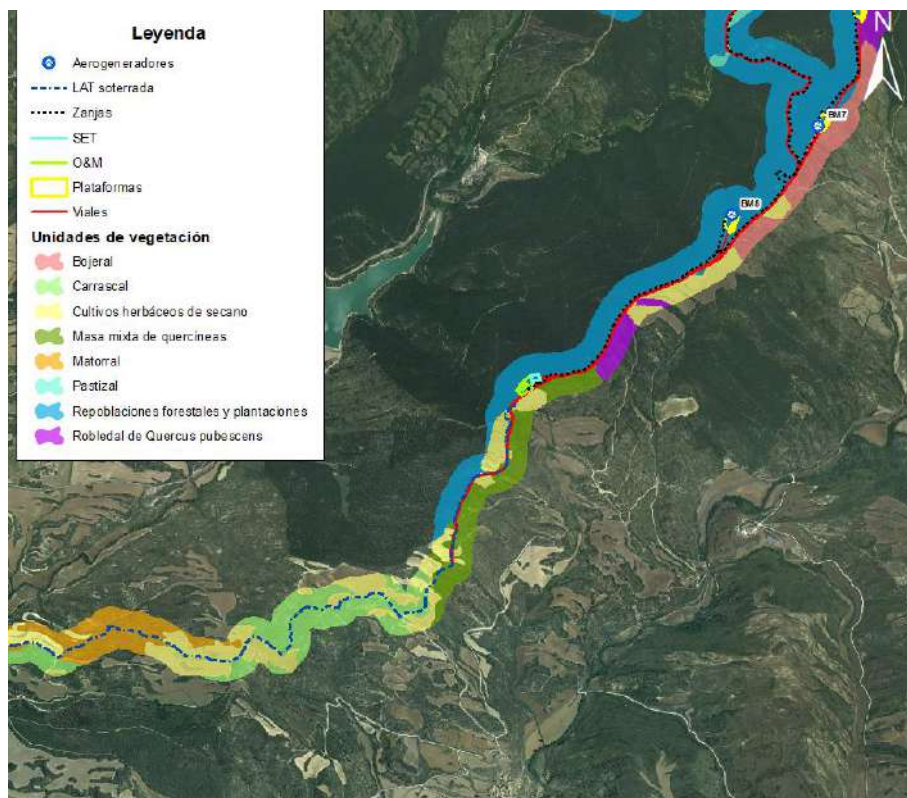


Ilustración 2. Unidades de vegetación en el entorno del emplazamiento (2/4).

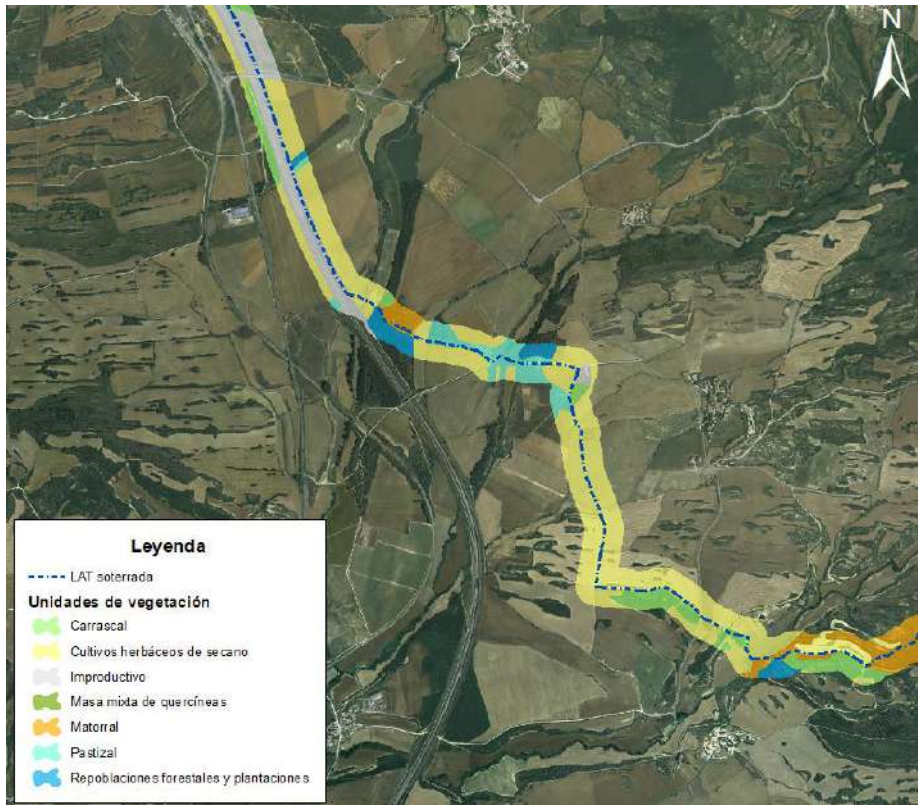


Ilustración 3. Unidades de vegetación en el entorno del emplazamiento (3/4).

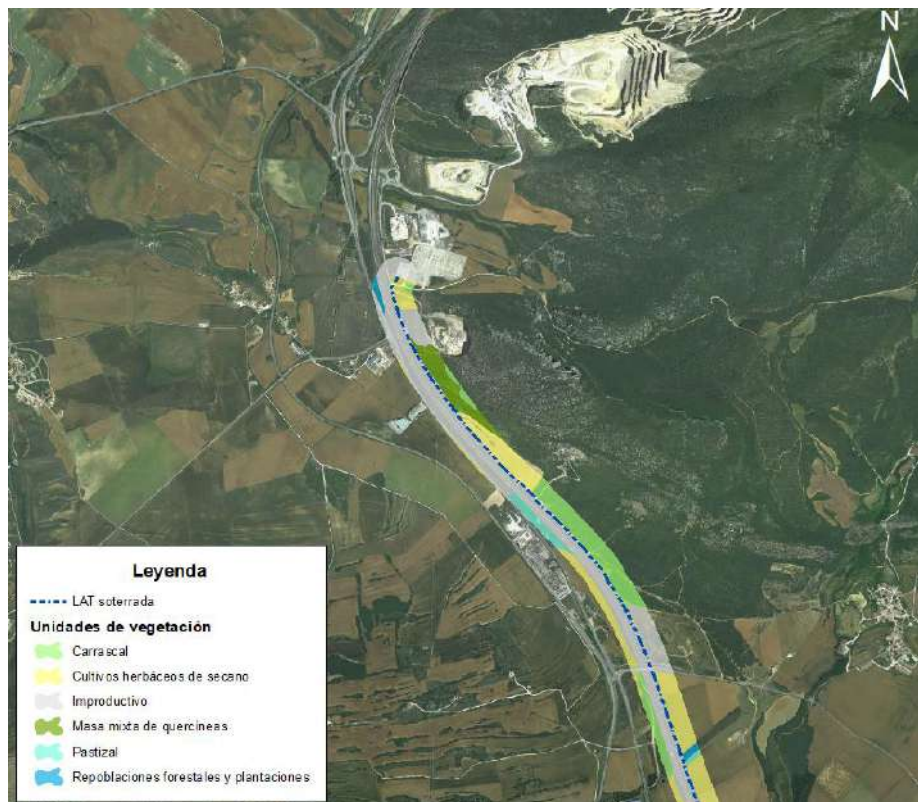


Ilustración 4. Unidades de vegetación en el entorno del emplazamiento (4/4).

3 CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN

3.1. SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO

A considerar, la madera obtenida a consecuencia del corte de arbolado se pondrá a disposición de los propietarios y, en caso de no estar interesados se contemplará la retirada de la misma.

En la tabla adjunta se indican las superficies afectadas por cada una de las actividades del proyecto. Estas superficies son una estimación y deberán ser ajustadas a la finalización de las obras en función del alcance real de las afecciones.

| Acción de proyecto | Estimación de superficies afectadas (m ²) | | | | | | | | | | TOTAL*** |
|--------------------------------------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|
| | Cultivos herbáceos | Hayedo | Matorrales | Pastizal | Replantaciones y plantaciones | Carrascal | Masa mixta de quercíneas | Bojeral | Robledal | Terreno desprovisto de vegetación | |
| Plataformas de montaje** | 2,31 | - | - | 968,97 | 17.932,35 | - | - | 861,98 | 6.820,81 | 1.029,73 | 26.586,42 |
| Cimentación aerogenerador** | - | - | - | - | 3.295,48 | - | - | - | 476,17 | 213,35 | 3.771,65 |
| SET** | - | - | - | - | 1.312,46 | - | - | - | - | - | 1.312,46 |
| Edificio de O&M** | - | - | - | - | 934,53 | - | - | - | - | - | 934,53 |
| Campa de acopios * | - | 36,07 | - | - | 74,36 | - | - | 8.901,06 | - | 15,91 | 9.011,48 |
| Zonas de giro * | - | - | - | 689,11 | 20.104,12 | - | - | 0,65 | - | 65,55 | 20.793,88 |
| Viales ** | 7.540,30 | 5.632,60 | 1.363,69 | 31.040,60 | 49.426,30 | - | 3.794,82 | 16.851,10 | 56.741,24 | 44.042,00 | 172.390,65 |
| Taludes * | 6.032,24 | 4.506,08 | 1.090,95 | 24.832,48 | 39.541,04 | - | 3.035,86 | 13.480,88 | 45.392,99 | 35.233,60 | 137.912,52 |
| Zanjas * | - | - | - | 1.449,26 | 13.640,28 | - | - | 399,85 | 2.908,45 | 2.815,10 | 18.397,84 |
| Desmontes, terraplenes * | 156,14 | 13.213,50 | - | 36.100,23 | 41.261,11 | - | 331,48 | 10.426,69 | 65.423,41 | 19.927,82 | 166.912,56 |
| Caminos a FGR* | - | - | - | - | 1.108,78 | - | - | - | 119,63 | 32,92 | 1.228,41 |
| Línea soterrada de evacuación* | 44.568,07 | - | 11.575,89 | 3.047,69 | 1.698,92 | 19.881,72 | 8.252,07 | - | - | 38.005,28 | 89.024,36 |
| TOTAL | 58.299,06 | 23.388,25 | 14.030,53 | 98.128,34 | 190.329,73 | 19.881,72 | 15.414,23 | 50.922,21 | 177.882,70 | 141.381,26 | 648.276,76 |
| TOTAL AFECCIONES PERMANENTES | 7.542,61 | 5.632,60 | 1.363,69 | 32.009,57 | 72.901,12 | - | 3.794,82 | 17.713,08 | 64.038,22 | - | 204.995,71 |
| TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES | 50.756,45 | 17.755,65 | 12.666,84 | 66.118,77 | 117.428,61 | 19.881,72 | 11.619,41 | 33.209,13 | 113.844,48 | - | 443.281,05 |

Tabla 1. Estimación de superficies afectadas por cada acción de proyecto en la implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga y sus infraestructuras de evacuación.

*- Afecciones restaurables tras la fase de construcción. **- Afecciones permanentes.

***- No se consideran los terrenos desprovistos de vegetación (actualmente ya ocupados por caminos, carreteras, explanaciones, etc.).

4 SUPERFICIES OBJETO DE RESTURACIÓN

El plan de restauración incluye todas las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, en concreto se refiere a una superficie de 443.281,05 m². En los apartados siguientes se describen y cuantifican las superficies sobre las que se actuará.

4.1. CAMINOS A FGR

Según especificaciones de Nordex, en el caso de aerogeneradores con torre de acero y altura superior a 100m se hace necesario colocar unos tirantes antirresonancia durante el montaje de la torre. Estos tirantes se colocan posicionados formando un ángulo de 90 grados y quedan sujetos en el suelo a unos contrapesos de hormigón con base 5x5m y distantes unos 53m a la torre. Para ello, y en cada turbina, se requiere el desbroce de dos explanadas temporales de 5x5 m, la primera cercana al camino siempre que sea posible, la segunda en la posición que permitan los 90º respecto a la primera. Para acceder a esta segunda explanada se formará un camino temporal desbrozado de 3 m de anchura.

4.2. ZONAS DE GIRO

Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplará una zona de giro trapezoidal de 40 m de radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 4 m de anchura en su extremo final.

4.3. ZONA DE FAENAS

Se habilita anexa al camino que une las dos alineaciones del parque una zona de 10.000 m². Es una zona abierta destinada a la recepción y acopio de los distintos materiales a utilizar durante la construcción del proyecto. También será utilizada para ubicar las oficinas temporales de gestión del proyecto. Y además se ubicará el punto limpio Gestión de Residuos.

La superficie afectada para la zona de faenas puede variar según las necesidades para el aporte de material, siendo estas dimensiones aproximadamente de 10.000 m² la máxima ocupación. Este espacio se acondicionará con una capa de subbase de 20 cm + otra de 10 cm de zahorra artificial para la base. Una vez finalizada la ejecución de las obras esta superficie será recuperada con tierra vegetal.

4.4. MÁRGENES DE LOS VIALES Y ZANJAS

Se consideran en este apartado las áreas afectadas en los márgenes de los viales como consecuencia de la apertura de la caja del propio vial en los casos de viales de nueva ejecución, de la ampliación de la caja en el caso de viales existentes, ampliación de los radios de curvatura, incluyendo también los taludes y terraplenes de los tramos en los que el vial discurre en ladera o en áreas de pendiente. Se incluyen también en este apartado las zonas anexas a los viales afectadas por las labores de excavación de la zanja para el soterramiento de los cables de potencia y control que unirán los aerogeneradores y la subestación transformadora, así como, la zanja de la línea de evacuación con origen en la nueva Subestación Mairaga y final en la actual Subestación Muruarte.

4.5. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES A RESTAURAR

En la tabla adjunta se indican las superficies que serán objeto de restauración. Estas superficies son una estimación y deberán ser ajustadas a la finalización de las obras en función del alcance real de las afecciones.

| Acción de proyecto | Estimación de superficies afectadas (m ²) | | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------------------------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | Cultivos herbáceos | Hayedo | Matorrales | Pastizal | Replantaciones y plantaciones | Carrascal | Masa mixta de quercíneas | Bojeral | Robledal | |
| Campa de acopios | - | 36,07 | - | - | 74,36 | - | - | 8.901,06 | - | 9.011,48 |
| Zonas de giro | - | - | - | 689,11 | 20.104,12 | - | - | 0,65 | - | 20.793,88 |
| Taludes | 6.032,24 | 4.506,08 | 1.090,95 | 24.832,48 | 39.541,04 | - | 3.035,86 | 13.480,88 | 45.392,99 | 137.912,52 |
| Zanjas | - | - | - | 1.449,26 | 13.640,28 | - | - | 399,85 | 2.908,45 | 18.397,84 |
| Desmontes, terraplenes | 156,14 | 13.213,50 | | 36.100,23 | 41.261,11 | - | 331,48 | 10.426,69 | 65.423,41 | 166.912,56 |
| Caminos a FGR | - | - | - | - | 1.108,78 | - | - | - | 119,63 | 1.228,41 |
| Línea soterrada de evacuación | 44.568,07 | - | 11.575,89 | 3.047,69 | 1.698,92 | 19.881,72 | 8.252,07 | - | - | 89.024,36 |
| TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES | 50.756,45 | 17.755,65 | 12.666,84 | 66.118,77 | 117.428,61 | 19.881,72 | 11.619,41 | 33.209,13 | 113.844,48 | 443.281,05 |

Tabla 2. Estimación de superficies objeto de restauración

La restauración propuesta para las zonas actualmente dedicadas a los cultivos herbáceos y a pastizales consistirá en la restitución de los suelos afectados a las condiciones preoperacionales, de tal forma que puedan reintegrarse a la rotación y alternativas de cultivo que en ese momento se sigan en las fincas afectadas. **No será necesario por tanto proceder a su revegetación, aunque sí se procederá a la restauración de los suelos.**

El tipo de revegetación que se llevará a cabo en cada zona en función de su compatibilidad con los usos preoperacionales y a los que se destinen tras la ejecución del proyecto. **Las hidrosiembras se llevarán a cabo en la totalidad de las superficies a restaurar, excepto en las actualmente ocupadas por cultivos y pastizales, protegiendo así los suelos de la erosión. En las zonas que además contaban con cobertura vegetal arbustiva y/o arbórea, a excepción de aquellas zonas en las no es posible realizar plantaciones de especies arbóreas como en zanjas y taludes, se procederá, además de la hidrosiembra, a la plantación de las especies arbustivas y arbóreas que las integraban tratando de reproducir, con la mayor fidelidad posible, los hábitats presentes, minimizando de esta forma las afecciones al paisaje y a la fauna.**

| ZONAS A RESTAURAR | Tipos de revegetación y superficies a revegetar (m ²) | |
|-------------------------------|--|--|
| | Implantación de cubierta vegetal herbácea y arbustiva: hidrosiembras | Implantación de cubierta vegetal arbórea: plantaciones |
| Campa de acopios | 9.011,48 | 9.011,48 |
| Zonas de giro | 20.104,77 | 20.104,77 |
| Taludes | 107.047,80 | 0,00 |
| Zanjas | 16.948,58 | 0,00 |
| Desmontes, terraplenes | 130.656,19 | 130.656,19 |
| Caminos a FGR | 1.228,41 | 1.228,41 |
| Línea soterrada de evacuación | 41.408,60 | 0,00 |
| TOTAL SUPERFICIES | 326.405,83 | 161.000,85 |

Tabla 3. Tipo de revegetación según zonas.

5 DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

5.1. ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS Y DURANTE SU EJECUCIÓN

5.1.1. Replanteo de caminos y accesos

Durante el replanteo de los caminos de nueva ejecución, se tratará de evitar las situaciones más conflictivas y de minimizar las afecciones a la cubierta vegetal. Una vez efectuado el replanteo, que se habrá hecho tratando de minimizar las afecciones, y con antelación suficiente al inicio de las obras, se procederá a realizar un exhaustivo inventario de la cubierta vegetal afectada en estas áreas con objeto de que, una vez finalizadas la obras, sea posible la restauración vegetal de las zonas afectadas con la mayor fidelidad posible a las condiciones preoperacionales.

5.1.2. Balizado de las zonas de actuación

El balizado tiene por objeto señalar sobre el terreno los límites de las obras delimitando las zonas de actuación (accesos, torres de medición, aerogeneradores, zanjas para canalizaciones eléctricas e instalaciones auxiliares) y eludiendo la invasión de las adyacentes con el fin de evitar mayores afecciones a la flora y vegetación que las previstas en el EslA.

Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada.

5.1.3. Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. Estos horizontes superficiales resultan adecuados para la restauración de los suelos afectados y para el establecimiento y de una cubierta vegetal en las plataformas y de los cultivos agrícolas en áreas anexas a viales. Con el fin de mantener estos horizontes superficiales en condiciones adecuadas para su reutilización se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuará con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o húmedo
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 1,5 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

5.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyan al acondicionamiento de los terrenos.

5.2.1. Desmantelamiento y retirada de las infraestructuras provisionales y sobrecancho de los viales

Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras, zonas de aparcamiento, balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración. Así mismo se eliminarán los sobrecanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.

5.2.2. Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación

Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

5.3. RESTAURACIÓN

5.3.1. Restitución del perfil del terreno

El talud considerado en este proyecto, a falta de un estudio geotécnico específico, es de 1,5H/1V. En el momento previo a la construcción del parque, se ajustarán dichos taludes, en caso necesario, a las exigencias de dicho geotécnico. Para la recuperación ambiental, aquellos taludes que sean permanentes se intentarán tender a 2H/1V, redondeando posibles aristas. Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas.

5.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para la revegetación de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación:

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado. Esta labor, se efectuará mediante un pase de arado escarificador, chisel o similar, a una profundidad de 0,15-0,20 m. Esta actuación se realizará sobre la totalidad de las plataformas de montaje, áreas periféricas a la cimentación de los aerogeneradores, zona de acopios y márgenes de viales con anterioridad al extendido de la tierra vegetal. Deberá realizarse sobre suelo en tempero ya que es en esta situación cuando se obtienen los mejores resultados.

Restitución de la capa orgánica:

La montera de tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades fisicoquímicas de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos. La profundidad de la capa a extender será de 0,20 cm.

Fertilización:

Se aplicará una mezcla de fertilizantes en el momento de la siembra/plantación. La cantidad y composición de los fertilizantes se ajustarán en función de las características de los suelos y de las necesidades de las especies seleccionadas para la revegetación. No obstante, y a falta de dicho ajuste, se propone el empleo de un fertilizante complejo de liberación lenta 15/15/15 en una dosis de 400 kg/ha.

5.3.3. Revegetación

La restauración de la cubierta vegetal persigue los siguientes objetivos:

- Protección contra la erosión de las superficies desnudas y de los taludes de nueva creación.
- Propiciar la conservación y desarrollo de los recursos edáficos.
- Restauración paisajística del entorno afectado.
- Restauración del hábitat para la fauna local

Como se ha indicado anteriormente, la restauración propuesta para las zonas actualmente dedicadas a los cultivos herbáceos y a pastizal consistirá en la restitución de los suelos afectados a las condiciones preoperacionales, de tal forma que puedan reintegrarse a la rotación y alternativas de cultivo que en ese momento se sigan en las fincas afectadas. No será necesario por tanto proceder a su revegetación.

Para las zonas inicialmente cubiertas por matorral, hayedo, repoblaciones, carrascal, robledal, masa mixta de quercíneas y bojeral se realizará un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal preexistente en cada área, empleándose especies propias de la zona, y con los usos a que se destinen tras la ejecución del proyecto.

En cualquier caso, antes del inicio de la fase de operación se presentará un Plan de Restauración y Revegetación de detalle ante el órgano ambiental para su aprobación.

En todo caso, las especies utilizadas serán autóctonas, de procedencia próxima y garantía fitosanitaria, todo ello certificado por un vivero autorizado y se requerirá certificación de origen, que debe ser biológicamente similar a la del área en estudio, y de calidad fitosanitaria.

Se tratará en todos los casos de especies adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas imperantes en la comarca, de fácil adquisición en vivero y adecuadas para la revegetación de terrenos afectados por la construcción del parque eólico. El listado de semillas y plantones que se

propone tiene carácter orientativo, pero depende de la disponibilidad en mercado. La mezcla que finalmente se utilice será aprobada previamente por la Dirección Ambiental de la obra, que aplicará criterios de integración en el medio de esas especies y de valor como retenedoras de erosión. La revegetación propuesta consiste en:

- **Hidrosiembra** de una mezcla de especies herbáceas en todas las superficies a revegetar: caminos a FGR, zonas de giro, zona de faenas, taludes, desmontes y terraplenes, márgenes de viales y tramos de zanja, etc. La implantación de la cubierta vegetal se hará mediante hidrosiembra con una mezcla de semillas compuesta por las especies y proporciones siguientes:
 - 20,00 % *Agropyrum cristatum*
 - 10,00 % *Agropyrum desertorum*
 - 5,00 % *Brachypodium phoenicoides*
 - 15,00 % *Lolium multiflorum*
 - 10,00 % *Medicago sativa*
 - 15,00 % *Melilotus officinalis*
 - 05,00% Espino albar (*Crataegus monogyna*)
 - 05,00 % Genista (*Genista hispanica*)
 - 05,00 % Majuelo (*Crataegus monogyna*)
 - 05,00 % Romero (*Rosmarinus officinalis*)
 - 05,00 % Barbadejo (*Viburnum lantana*)

El proceso de hidrosiembra se realiza en dos fases:

1. Siembra con hidrosebradora, con la siguiente composición de la mezcla de semillas:
 - Mezcla de semillas 25 (g/m²)
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Abono químico soluble 30 (g/m²) o Agua 4 (l/m²)
2. Tapado: también con la misma máquina y mezcla con la siguiente composición:
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Agua 4 (l/m²)

Tras la realización de la hidrosiembra se cuidará que la humedad del terreno sea la adecuada, sobre todo en las primeras semanas en las que se produzca la germinación de la semilla. Esto será especialmente así si la hidrosiembra se realiza en primavera, cuando existe un mayor riesgo de escasez de lluvia y aumento de la insolación que sequen la siembra. En este caso se vigilará el aporte de agua al terreno y se realizarán riegos de mantenimiento si se considera necesario. Durante la germinación se controlará el porcentaje de éxito de la germinación, comprobando que éste ha sido el esperado. En caso contrario se determinará si el bajo éxito se debe a falta de calidad de la semilla o a las condiciones de siembra o germinación, adoptando las medidas necesarias para corregirlo en posteriores aplicaciones.

- **Plantaciones** se llevarán a cabo en las zonas que inicialmente contaban con vegetación leñosa y con matorrales: hayedo, repoblaciones, matorral, masa mixta de quercíneas, carrascal, robledal y bojeral.

Las superficies y tipo de revegetación a realizar se resumen en la siguiente tabla:

| Distribución de superficies (m ²) según tipo de revegetación | | | | | | | |
|--|--------------|----------|---------------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|
| Siembras | Plantaciones | | | | | | |
| Hidrosiembras | Hayedo | Matorral | Repoblaciones | Carrascal | Masa mixta de quercíneas | Bojeral | Robledal |
| 326.405,83 | 13.249,57 | 0,00 | 62.548,37 | 0,00 | 331,48 | 19.328,40 | 65.543,04 |

Tabla 4. Distribución de superficies (m²) según tipo de revegetación.

La plantación se llevará cabo con las siguientes especies:

- Boj común (*Buxus sempervirens*)
- Haya (*Fagus sylvatica*)
- Olaguina (*Genista hispanica*)
- Enebro (*Juniperus communis*)
- Coscoja (*Quercus coccifera*)
- Roble pubescente (*Quercus pubescens*)
- Carrasca (*Quercus rotundifolia*)
- Agavanzo (*Rosa arvensis*)

El diseño de las plantaciones se presenta en siguiente tabla:

| Tipo de plantación | Superficie (m ²) | Especies | Número ejemplares | Densidad media (ejemplares/ha) |
|--|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Hayedo | 13.249,57 | <i>Fagus sylvatica</i> | 396 | 300 |
| | | <i>Quercus rotundifolia</i> | 198 | 150 |
| | | <i>Quercus coccifera</i> | 198 | 150 |
| | | <i>Rosa arvensis</i> | 198 | 150 |
| Repoblaciones y masa mixta de quercíneas | 62.879,85 | <i>Quercus rotundifolia</i> | 942 | 150 |
| | | <i>Quercus coccifera</i> | 942 | 150 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 942 | 150 |
| | | <i>Juniperus communis</i> | 942 | 150 |
| Bojeral | 19.328,40 | <i>Buxus sempervirens</i> | 579 | 300 |
| | | <i>Genista hispanica</i> | 290 | 150 |
| Robledal | 65.543,04 | <i>Quercus pubescens</i> | 1.965 | 300 |
| | | <i>Buxus sempervirens</i> | 983 | 150 |
| | | <i>Rosa arvensis</i> | 983 | 150 |
| TOTALES | 161.000,86 | | 9.558 | 594 |

Tabla 5. Diseño de las plantaciones

Siguiendo estos criterios y utilizando las especies indicadas se ha diseñado la plantación que se presenta en la tabla adjunta. La superficie total de plantación es de 16,10 ha y el número total de ejemplares a plantar es 9.558 lo que equivale a una densidad de plantación de 594 ejemplares/ha. El tipo y cantidad de material vegetal a emplear en las plantaciones se presenta en la tabla 6.

| Especies | Edad | Presentación | Número |
|-----------------------------|----------|------------------|--------------|
| <i>Buxus sempervirens</i> | 2 savias | Bandeja forestal | 1.562 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 396 |
| <i>Genista hispanica</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 290 |
| <i>Juniperus communis</i> | 2 savias | Bandeja forestal | 942 |
| <i>Quercus coccifera</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 1.140 |
| <i>Quercus pubescens</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 2.907 |
| <i>Quercus rotundifolia</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 1.140 |
| <i>Rosa arvensis</i> | 1 savia | Bandeja forestal | 1.181 |
| Totales | | | 9.558 |

Tabla 6. Tipo y cantidad de material vegetal a emplear en las plantaciones

Es de esperar que, en uno o dos años, las semillas procedentes de los ejemplares del entorno se encuentren presentes en la zona revegetada, lo que será el comienzo de una dinámica natural de sucesión vegetal que culmine con la recuperación de las condiciones previas a la consecución del proyecto. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos. Esta tierra vegetal, además de ser un suelo fértil adaptado a las condiciones ambientales locales, y por tanto de características adecuadas para la restauración de los terrenos afectados, posee una gran cantidad de semillas y una comunidad edafo-biológica con un elevado poder de colonización.

Material vegetal: Los plántones seleccionados para la reforestación serán de procedencia próxima y garantía fitosanitaria, todo ello certificado por un vivero autorizado. En todos los casos se requerirá certificación de origen, que debe ser biológicamente similar a la de la zona de actuación, y de calidad fitosanitaria. Se trata en todos los casos de especies adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas imperantes en la comarca, de fácil adquisición en vivero y adecuadas para la revegetación de terrenos seleccionados. Las especies y densidades de plantación seleccionadas se indican en la siguiente tabla:

Plantación: La plantación será manual. Se realizará en un día con tempero adecuado, dentro de la campaña de plantación. La plantación se realizará siempre a savia parada. Se puede plantar desde otoño, parada vegetativa de la planta en vivero, alrededor del 15 de octubre, hasta mediados de la primavera. Se evitará realizar la plantación en días con temperaturas anormalmente altas, o con fuertes heladas que favorecen los daños físicos y el descalce de la planta. Es recomendable que la plantación se realice con el suelo en tempero.

Protección de la plantación: Las plantas serán protegidas mediante protectores individuales de 0,50-0,60 m de altura y sección de 81 cm², traslúcidos de polipropileno extruido, tratados anti-u.v., de doble capa. Los protectores se instalarán empotrados y aporcados en el suelo y/o con soporte de listones de madera. Este tipo de protector llevará siempre como soporte un mínimo de dos varillas, de altura mínima de 75 cm y diámetro 6/8 mm, empotradas en el suelo al menos 15 cm. Una vez cumplida su finalidad los protectores serán retirados de la forestación. Además, estos protectores limitan la pérdida de agua por evaporación.

Tras plantación se dará un riego de plantación mediante cuba remolcada por tractor. Durante la primavera y el primer verano posterior a la plantación se darán riegos de mantenimiento si las condiciones meteorológicas lo hacen necesario. Terminados los trabajos de plantación, se retirarán de la superficie forestada las bandejas y demás residuos generados.

Los protectores de polipropileno serán retirados tras el arraigo de los plantones, una vez que las plantas hayan alcanzado el desarrollo suficiente garantizar su supervivencia y, nunca antes de dos años desde la plantación.

6 MEDIDAS COMPENSATORIAS

En la medida de lo posible, se llevará a cabo un plan de medidas compensatorias como se detalla en la memoria del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Como medida compensatoria a destacar en el presente Plan de Restauración se propone la plantación del equivalente a 20,5 ha, que es la superficie afectada por el proyecto no restaurable, es decir, la superficie afectada por las infraestructuras permanentes que no será restaurada. Esta plantación se llevaría a cabo en terrenos de titularidad pública consensuados con la administración foral y con los ayuntamientos afectados.

7 UNIDADES DE OBRA, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| REF. | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | MEDICIÓN | PRECIO | PRESUPUESTO (€) |
|-------------------------|---|----------------|------------|----------|-------------------|
| 1 | Capítulo 1: Actividades preventivas | | | | |
| 1.1. | Balizamiento de las áreas de actuación con estacas de madera y cinta plástica bicolor de 8 cm de ancho, incluso colocación | m | 1.600,00 | 0,35 | 560,00 |
| 1.2. | Retirada y acopio de la montera (0,20m) de tierra vegetal de márgenes de viales, zonas de acopio, zanjas de la línea eléctrica. | m ³ | 88.656,21 | 0,65 | 57.626,54 |
| 1.3. | Conservación de la tierra vegetal | Ud. | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| Total capítulo 1 | | | | | 59.686,54 |
| 2 | Capítulo 2: Actividades previas a la restauración | | | | |
| 2.1. | Desmantelamiento y retirada de las infraestructuras provisionales (partida por cuenta del contratista) | Ud. | 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2.2. | Eliminación de sobrecanchos de viales | m ² | 20.793,88 | 0,70 | 14.555,72 |
| 2.3. | Retirada a vertedero de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación | Ud. | 1 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| Total capítulo 2 | | | | | 17.055,72 |
| 3 | Capítulo 3: Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo | | | | |
| 3.1. | Descompactación: Escarificado a profundidad de 0,20 m | m ² | 443.281,05 | 0,03 | 13.298,43 |
| 3.2. | Extensión de la montera de tierra vegetal | m ³ | 88.656,21 | 1,20 | 106.387,45 |
| Total capítulo 3 | | | | | 119.685,88 |
| 4 | Capítulo 4: Revegetación. Siembras y plantaciones | | | | |
| 4.1. | Hidrosiembra a una dosis de 25 g/m ² , de una mezcla de semillas de especies herbáceas y leñosas como la descrita en el apartado 5.3.3 En la mezcla se incorporarán además Mulch fibra corta 100 (g/m ²), estabilizador de suelos 10 (g/m ²), abono químico soluble 30 (g/m ²) o Agua 4 (l/m ²). | m ² | 326.405,83 | 0,73 | 238.276,26 |
| 4.2. | Suministro de plantones de <i>Buxus sempervirens</i> de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 1.562 | 2,60 | 4.061,20 |
| 4.3. | Suministro de plantones de <i>Fagus sylvatica</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 396 | 1,20 | 475,20 |
| 4.4. | Suministro de plantones de <i>Genista hispanica</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 290 | 1,20 | 348,00 |
| 4.5. | Suministro de plantones de <i>Juniperus comunis</i> de dos savias en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 942 | 1,20 | 1.130,40 |

| REF. | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | MEDICIÓN | PRECIO | PRESUPUESTO (€) |
|--|--|--------|----------|--------|-------------------|
| 4.6. | Suministro de plántones de <i>Quercus coccifera</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 1.140 | 1,20 | 1.368,00 |
| 4.7. | Suministro de plántones de <i>Quercus pubescens</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 2.907 | 1,30 | 3.779,10 |
| 4.8. | Suministro de plántones de <i>Quercus rotundifolia</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 1.140 | 1,20 | 1.368,00 |
| 4.9. | Suministro de plántones de <i>Rosa arvensis</i> de una savia en bandeja forestal, incluso transporte | Ud. | 1.181 | 1,40 | 1.653,40 |
| 4.10. | Plantación en bandeja forestal con capacidad >200 cm ³ en suelos preparados mecánicamente (escarificado) en pendientes inferiores al 20%, incluso apertura del hoyo, la distribución de esta en el tajo y aporcado. No se incluye el precio de la planta ni el transporte. | Ud. | 9.558 | 1,60 | 15.292,80 |
| 4.11. | Riego de plantación realizado mediante cisterna de agua acoplada a un tractor o camión cisterna, con una dosis de riego de 15 litros por planta, incluido el tiempo de carga de depósito y desplazamiento a la zona de riego, localizada a menos de 3 km de distancia. | Ud. | 9.558 | 0,70 | 6.690,60 |
| Total capítulo 4 | | | | | 274.442,96 |
| 5 | Capítulo 5: Protección y mantenimiento de la reforestación | | | | |
| 5.1. | Suministro, reparto dentro del tajo y colocación de tubos protectores individuales de 0,50-0,60 m de altura y sección de 81 cm ² , traslúcidos de polipropileno extruido, tratados anti-u.v., de doble capa, biodegradables, para la protección de planta de repoblación, incluido el tubo protector y el empotrado y aporcado del mismo. | Ud. | 9.558 | 1,41 | 13.476,78 |
| 5.2. | Reposición de mallas (20% estimado) | Ud. | 1.912 | 3,60 | 6.881,76 |
| Total capítulo 5 | | | | | 20.358,54 |
| TOTAL TODAS LAS PARTIDAS | | | | | 491.229,64 |
| IVA 21% | | | | | 103.158,22 |
| TOTAL PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN | | | | | 594.387,86 |

El contratista deberá establecer un periodo de garantía de al menos dos años.