



PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"
TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)



JULIO 2018



La empresa Desarrollo Eólico Las Majas XV, S.L., con CIF.: B87800611, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Coso, nº 33, 6º, CP 50003 - Zaragoza; presenta el siguiente Proyecto de Restauración Ambiental parque eólico "Canteras II" de 49,5 MW ubicado en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuendetodos (Zaragoza).

Realiza el Proyecto de Restauración Ambiental, la empresa "*Gabinete de Estudios Ambientales y Agronómicos. Ingenieros, S.L.*" con domicilio social en la ciudad de Ávila (España), calle Puerto de Serranillos, Nº57 - Tfno. (+34) 920 257 864 y e-mail: director@geaingenieros.com

Julio 2018

EQUIPO

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D
Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez
DNI: 70.812.822 - P
Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial

D. Pablo Pascual San Segundo
DNI. 70.826.586 – H
Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

RESPONSABLE DEL PROYECTO

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P

Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO | 10 |
| 3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO | 11 |
| 4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DEL PROYECTO | 17 |
| 5. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL | 37 |
| ANEJO I. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 49 |

DOCUMENTO 2. PLANOS

| | |
|--------------------------------------|----|
| PLANO I. LOCALIZACIÓN | 59 |
| PLANO II. ORTOFOTOGRAFÍA..... | 60 |
| PLANO III. OROGRAFÍA DE LA ZONA..... | 61 |
| PLANO IV. VEGETACIÓN PRESENTE | 62 |
| PLANO V. ZONAS DE ACTUACIÓN | 63 |

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO I. DEFINICIÓN | 81 |
| CAPÍTULO II. CONDICIONES DE LOS MATERIALES | 84 |
| CAPÍTULO III. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 96 |
| CAPÍTULO IV. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS | 111 |
| CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS | 112 |
| CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES GENERALES | 115 |

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO I MEDICIONES Y PRESUPUESTO | 133 |
| CAPÍTULO II RESUMEN DEL PRESUPUESTO..... | 137 |

DOCUMENTO 1
MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO | 3 |
| 3.1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO | 3 |
| 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES | 3 |
| 3.3. OBRA CIVIL | 4 |
| 4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DEL PROYECTO..... | 9 |
| 4.1. MEDIO FÍSICO | 9 |
| 4.1.1. CLIMA | 9 |
| 4.1.2. GEOLOGÍA..... | 17 |
| 4.1.3. GEOTECNIA..... | 18 |
| 4.1.4. EDAFOLOGÍA | 18 |
| 4.1.5. GEOMORFOLOGÍA..... | 19 |
| 4.1.6. HIDROLOGÍA..... | 19 |
| 4.1.7. HIDROGEOLOGÍA..... | 19 |
| 4.2. MEDIO BIÓTICO | 20 |
| 4.2.1. FLORA | 20 |
| 5. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL..... | 29 |
| 5.1. PROCESO DE REVEGETACIÓN | 30 |
| 5.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA | 30 |
| 5.1.2. APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL..... | 31 |
| 5.2. LABORES A REALIZAR | 31 |
| 5.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR | 31 |
| 5.2.2. HIDROSIEMBRA | 33 |
| 5.2.3. PLANTACIÓN..... | 36 |
| 5.3. MEDICIONES | 39 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 1. | Localización del parque eólico "Canteras II"..... | 2 |
| Figura 2. | Mapa división climática de Aragón. | 9 |
| Figura 3. | Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. | 12 |
| Figura 4. | Entorno geológico "Canteras II". | 17 |
| Figura 5. | Esquema del marco de plantación. | 39 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | | |
|------------|---|----|
| Gráfica 1. | Reparto anual de temperaturas. | 11 |
| Gráfica 2. | Distribución anual de las precipitaciones de la zona..... | 13 |
| Gráfica 3. | Evolución anual de la reserva hídrica del suelo..... | 15 |
| Gráfica 4. | Diagrama ombrotérmico. | 15 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------------|---|----|
| Tabla 1. | Coordenadas de los aerogeneradores. | 3 |
| Tabla 2. | Características del aerogenerador modelo GE Renewable Energy 3.8-130 .. | 4 |
| Tabla 3. | Movimiento de tierras de los viales. | 6 |
| Tabla 4. | Movimiento de tierras de las plataformas. | 6 |
| Tabla 5. | Dimensiones de la zanja normal | 7 |
| Tabla 6. | Dimensiones de la zanja cruce..... | 8 |
| Tabla 7. | Temperaturas medias anuales en la zona de estudio. | 10 |
| Tabla 8. | Distribución anual de las precipitaciones. | 12 |
| Tabla 9. | Balance hídrico del suelo..... | 14 |
| Tabla 10. | Mezcla para la hidrosiembra por especies | 35 |
| Tabla 11. | Superficie de aplicación según la labor y la zona de actuación..... | 40 |

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objeto determinar el plan de restauración vegetal del parque eólico denominado como "Canteras II", para devolver el terreno a su estado previo a las obras, realizando una restauración de las zonas de ocupación temporal como las plataformas, y reponer la vegetación de las zonas donde haya podido ser eliminada, como las zanjas de interconexión. Para esto se ha realizado un análisis de las características ambientales de la zona donde se ubica el parque eólico, así como un estudio de la vegetación en el área de influencia del parque, utilizando los resultados para determinar el tipo de especies que serán más óptimas para realizar la revegetación de las zonas de actuación.

Las zonas afectadas corresponden a la apertura de viales, zanjas de interconexión, zonas ocupadas por las plataformas temporales y los desbroces producidos por todas estas acciones en el área de influencia del proyecto. Dichas acciones suponen una eliminación de la vegetación en la zona a ocupar, y son estas zonas las que son objeto del presente proyecto.

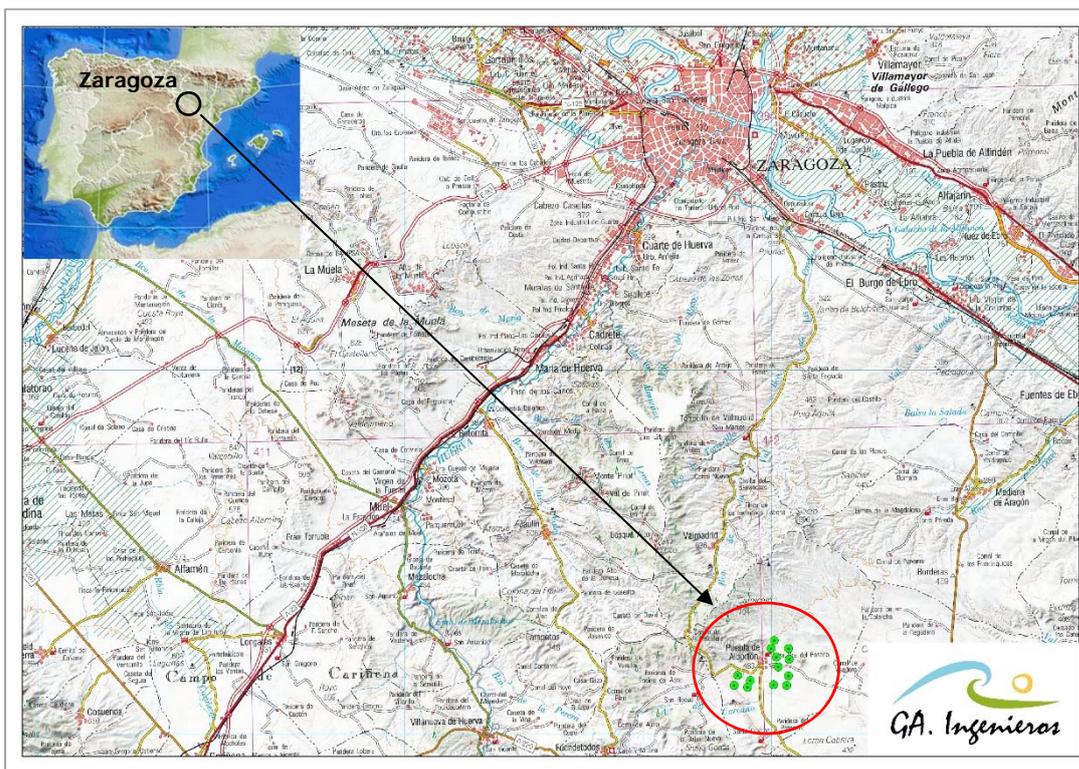
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del parque eólico "Canteras II", se encuentra en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, ambos en la provincia de Zaragoza - Comunidad Autónoma de Aragón (España).

Dicho proyecto incluye la implantación de un conjunto de trece aerogeneradores y la SET "Canteras".

La ubicación de los aerogeneradores se encuentra limitada al Sur y al Oeste por la carretera CV-624, al Norte por el paraje Cruz del Bolar y al Este por el Cordel de Belchite a Torrecilla de Valmadrid.

Figura 1. Localización del parque eólico "Canteras II".



3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

Los datos del presente capítulo han sido tomados directamente del proyecto de ejecución de dicho parque eólico.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Como ya se ha comentado anteriormente, el parque eólico "Canteras II" se encuentra principalmente en el término municipal de Puebla de Albortón, quedando la SET y su acceso en el término municipal de Fuentetodos (Zaragoza).

El parque eólico consta de 13 aerogeneradores dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

En la tabla siguiente se incluyen las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores:

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores.

| AEROGENERADOR | COORDENADAS UTM ETRS89 H30 | |
|---------------|----------------------------|-----------|
| | X | Y |
| CNII_01 | 678.041 | 4.583.025 |
| CNII_02 | 677.872 | 4.582.477 |
| CNII_03 | 678.737 | 4.582.746 |
| CNII_04 | 678.593 | 4.582.368 |
| CNII_05 | 680.051 | 4.584.939 |
| CNII_06 | 679.873 | 4.584.502 |
| CNII_07 | 680.163 | 4.584.027 |
| CNII_08 | 680.262 | 4.583.494 |
| CNII_09 | 680.011 | 4.582.497 |
| CNII_10 | 680.829 | 4.584.508 |
| CNII_11 | 680.854 | 4.583.914 |
| CNII_12 | 680.826 | 4.582.996 |
| CNII_13 | 680.724 | 4.582.470 |

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES

El proyecto del parque eólico "Canteras I" contempla la instalación de 13 aerogeneradores del fabricante **General Electric**, modelo GE-130 - 3.8, de 3.800 kW de potencia nominal unitaria y 85 metros de altura de torre y una **potencia total instalada de 49,50 MW**.

Este modelo de aerogenerador es de tipo tripala y dispone de un sistema de regulación de ángulo de pala y un sistema activo de orientación de góndola, el cual es determinado por medio de anemoveletas. Este sistema de control permite operar el aerogenerador a velocidad variable maximizando en todo momento la potencia producida y minimizando las cargas y el ruido generado. Este aerogenerador dispone de un generador eléctrico, un convertidor, transformador, cables internos y panel de protección entre otros componentes.

En la tabla siguiente se muestran las principales características del aerogenerador:

Tabla 2. Características del aerogenerador modelo GE Renewable Energy 3.8-130

| Modelo de Aerogenerador | GE-130 - 3.8 |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Potencia Nominal | 3.800 kW |
| Diámetro del rotor | 130 m |
| Altura de torre | 85 m |
| Número de palas | 3 |
| Velocidad máxima del viento de parada | 42,5 m/s |
| Área barrida | 13.273 m ² |
| Tensión nominal | 690 V |
| Frecuencia de red | 50 Hz |
| Frecuencia de red | 50 Hz |
| Orientación del rotor | Barlovento |

3.3. OBRA CIVIL

Las características topográficas del emplazamiento hacen precisas las siguientes obras para la colocación de las torres y los equipos de los aerogeneradores:

- Caminos de acceso a pie de las torres, para el traslado de los equipos y el desplazamiento de las grúas, caminos de acceso a las diferentes instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del parque eólico (subestación transformadora y torre meteorológica) y caminos peatonales de acceso al aerogenerador desde la plataforma. Para todo ello se han habilitado las correspondientes cunetas y drenajes.
- Adecuación de acceso a parcelas afectadas.
- Plataformas para situar las grúas junto a las torres para la elevación de los equipos.

- Cimentación de las torres, incluido el drenaje necesario para impedir el anegamiento de las zonas limítrofes y el sellado de los tubos de entrada y salida de las canalizaciones de protección de cables, con material tipo masterflex.
- Canalizaciones enterradas para los cables eléctricos entre las torres y entre éstas y la subestación transformadora.
- Medidas de protección ambiental (restauración de terrenos afectados, tierra vegetal, hierba y repoblación).
- Señalización definitiva.
- Instalación de biondas en curvas peligrosas y en tramos de fuerte pendiente, así como jalones en caso de riesgo de fuertes nevadas.
- Medidas de seguridad y salud necesarias para la buena ejecución del proyecto.

RED DE VIALES

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta cada aerogenerador, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de los viales y accesos al parque conviene suprimir los cambios de rasante bruscos en todo lo posible. Las grúas, palas y ciertos tramos de torres son muy largos y pueden quedarse sin tracción en el centro de los mismos, en los tramos cóncavos o colisionar con el terreno en los convexos.

Debido a las dimensiones de ciertos componentes (nacelle ± 4 m de alto y tramos inferiores de las torres que pueden llegar a 5 m de diámetro), es obligatorio transportarlos en equipos de transporte muy específicos a muy poca altura del suelo (15-40 cm), con lo que los viales deberán estar lisos, eliminándose, en la medida de lo posible, salientes como piedras, rocas, etc... Que pudieran dañar la plataforma de la nacelle o los tramos de torre y dificultar el transporte. Estas geometrías son alcanzables con facilidad tratándose de las características orográficas del área.

Las vías proyectadas tienen un ancho total de 4,5 metros según las especificaciones del fabricante, así como los sobreamos y los asociados desmontes y terraplenes requeridos y que son presentados en los planos de detalle de este proyecto.

Tabla 3. Movimiento de tierras de los viales.

| Camino | Longitud (m) | Volúmenes (m ³) | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------|------------------|------------------------------|
| | | Excavación en desmote | Terraplén | Excavación en Tierra Vegetal |
| Camino 1 | 6.146,00 | 35.569,25 | 8.241,99 | 15.423,97 |
| Camino 2 | 188,00 | 901,85 | 49,11 | 422,68 |
| Camino 3 | 277,00 | 91,47 | 411,40 | 491,33 |
| Camino 4 | 178,00 | 2.981,60 | 27,80 | 507,27 |
| Camino 5 | 89,00 | 0,00 | 691,04 | 188,92 |
| Camino 6 | 1.485,00 | 5.230,47 | 9.744,84 | 4.272,48 |
| Camino 7 | 136,00 | 0,00 | 3.948,64 | 465,19 |
| Camino 8 | 296,00 | 749,11 | 510,23 | 626,58 |
| Camino 9 | 726,00 | 2.581,08 | 2.401,87 | 1.876,03 |
| Camino 10 | 376,00 | 285,68 | 196,23 | 595,13 |
| Total | 9.897,00 | 48.390,51 | 26.223,15 | 24.869,58 |

ÁREAS DE MANIOBRA

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la cimentación, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Se considerará un tipo de plataforma de dimensiones aproximadas 20x50 m, para todos los aerogeneradores, que servirán como patio de maniobra de grúas, pre ensamblaje de piezas. Adicionalmente se despeja un área temporal que será utilizada como acopio de las palas (área anexa a la plataforma), esta área solo implica nivelación en caso de ser necesario y desmote del área. También se dispondrá de la explanación para la ubicación de la maquinaria utilizada en el izado de colocación de la nacelle que será sobre el material que se ha compactado sobre la fundación construida y también para el apoyo del brazo de la grúa principal de izaje.

Tabla 4. Movimiento de tierras de las plataformas.

| Plataforma | Volumen Desmote (m ³) | Volumen Terraplén (m ³) | Volumen t. Vegetal (m ³) | Cota Explanada (m) |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Plataforma CN (II)-01 | 1.867,45 | 693,95 | 1.263,00 | 487,07 |
| Plataforma CN (II)-02 | 7.796,24 | 31,03 | 1.393,92 | 489,56 |
| Plataforma CN (II)-03 | 1.468,39 | 2.854,49 | 1.334,67 | 484,91 |

| Plataforma | Volumen Desmonte (m3) | Volumen Terraplén (m3) | Volumen t. Vegetal (m3) | Cota Explanada (m) |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Plataforma CN (II)-04 | 161,8 | 1.409,25 | 1.226,13 | 470,83 |
| Plataforma CN (II)-05 | 473,52 | 1.923,70 | 1.270,52 | 490,61 |
| Plataforma CN (II)-06 | 5.854,57 | 51,21 | 1.319,45 | 480,4 |
| Plataforma CN (II)-07 | 601,17 | 284,96 | 1.195,62 | 465,69 |
| Plataforma CN (II)-08 | 2.081,66 | 47,16 | 1.225,94 | 455,35 |
| Plataforma CN (II)-09 | 64,64 | 2.820,41 | 1.289,31 | 446,86 |
| Plataforma CN (II)-10 | 16.528,00 | 84,16 | 1.596,11 | 460,67 |
| Plataforma CN (II)-11 | 8.387,24 | 43,37 | 1.379,69 | 465,85 |
| Plataforma CN (II)-12 | 3.195,98 | 0 | 1.248,59 | 444,53 |
| Plataforma CN (II)-13 | 2.727,57 | 13,93 | 1.239,57 | 437,95 |
| Instalaciones Auxiliares | 0 | 1.603,69 | 292,86 | 446,86 |
| Plataforma SET | 596,57 | 3.666,99 | 1.381,22 | 547,42 |
| TOTAL | 51.804,80 | 15.528,30 | 18.656,60 | 7.074,56 |

ZANJAS

Habrán dos tipos de zanjas:

- Zanja normal.
- Zanja para cruces.

La **zanja normal** se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno.

Siempre que la zanja discurra por terreno agrícola, los cables deberán contar con un recubrimiento mínimo de 1,20 m.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización:

Tabla 5. Dimensiones de la zanja normal

| ZANJA NORMAL | |
|------------------------|------------------------|
| Nº DE CIRCUITOS | DIMENSIONES (m) |
| 1 y 2 | 0,60 x 1,10 |
| 3 | 0,90 x 1,10 |
| 4 | 1,20 x 1,10 |

Las **canalizaciones en cruces** serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro exterior de los tubos será de 200 mm para el tendido de los cables, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

Los cables entubados irán situados a 1,00 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 40 cm de espesor como mínimo.

Tabla 6. Dimensiones de la zanja cruce

| ZANJA CRUCE | |
|-----------------|-----------------|
| Nº DE CIRCUITOS | DIMENSIONES (m) |
| 1 | 0,60 x 1,10 |
| 2 | 0,90 x 1,10 |
| 3 | 1,20 x 1,10 |
| 4 | 1,40 x 1,10 |

La **perforación horizontal por hinca** es un sistema basado en el empuje mediante un matillo neumático o hidráulico que golpea un tubo de acero, el cual penetra en el terreno sin causar alteración del mismo.

Este tipo de instalación de tubos se utiliza cuando es necesario superar obstáculos naturales como ríos, carreteras, vías de ferrocarril, etc., sin posibilidad de abrir zanja por el método convencional, limitando la excavación, en caso necesario, solamente a los pozos de los extremos de la perforación.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1. MEDIO FÍSICO

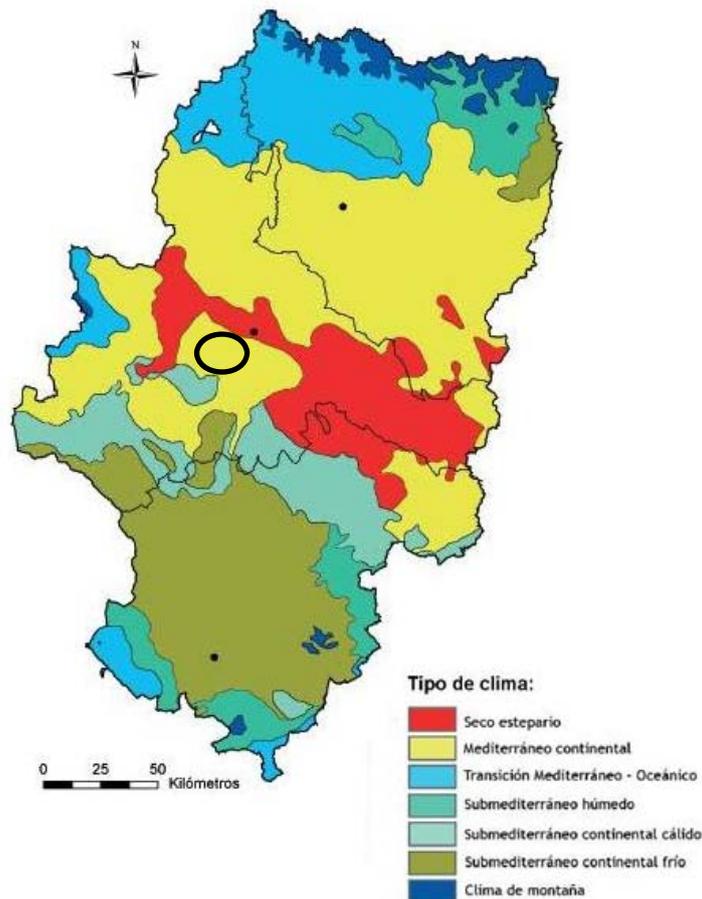
4.1.1. CLIMA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la topografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

A continuación, se muestra un mapa climático de la Comunidad Autónoma de Aragón, extraída de los informes publicados por el Instituto Nacional Meteorológico. En dicho mapa puede observarse la zona de estudio remarcada en un círculo negro.

Figura 2. Mapa división climática de Aragón.



Según los datos climatológicos aportados por el IGME, el clima de la comunidad autónoma de Aragón es consecuencia de la interacción de dos series de factores que actúan a distinta escala: la dinámica atmosférica propia de las latitudes medias y la influencia que sobre ella ejerce un dispositivo orográfico en forma de cubeta, con relieves vigorosos en los extremos y un amplio sector deprimido en su interior.

Además, cabe destacar que se encuentra en el límite meridional del dominio templado; por ello y más concretamente en la zona de estudio, el clima es de tipo mediterráneo, de templado a seco, semiárido, con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 15 °C y 400 mm respectivamente.

Temperatura

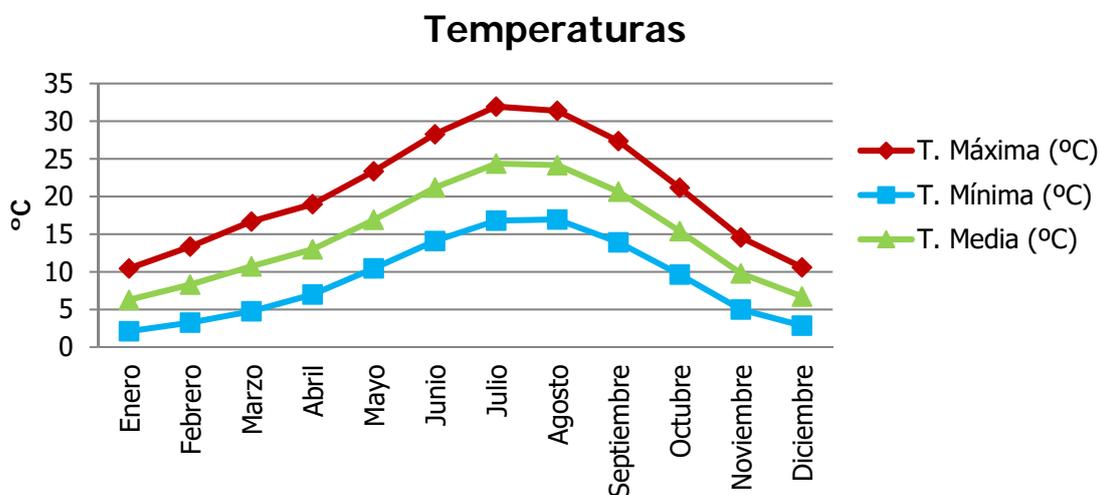
En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Climático Digital de Aragón, pertenecientes al término municipal de Zaragoza:

Tabla 7. Temperaturas medias anuales en la zona de estudio.

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Año |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|------|
| T. Máxima (°C) | 10,4 | 13,3 | 16,7 | 19,0 | 23,4 | 28,3 | 31,9 | 31,4 | 27,3 | 21,2 | 14,6 | 10,6 | 20,7 |
| T. Mínima (°C) | 2,1 | 3,3 | 4,8 | 7,0 | 10,5 | 14,1 | 16,8 | 17,0 | 13,9 | 9,6 | 5,0 | 2,9 | 8,9 |
| T. Media (°C) | 6,3 | 8,3 | 10,7 | 13,0 | 16,9 | 21,2 | 24,4 | 24,2 | 20,6 | 15,4 | 9,8 | 6,7 | 14,8 |

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas.



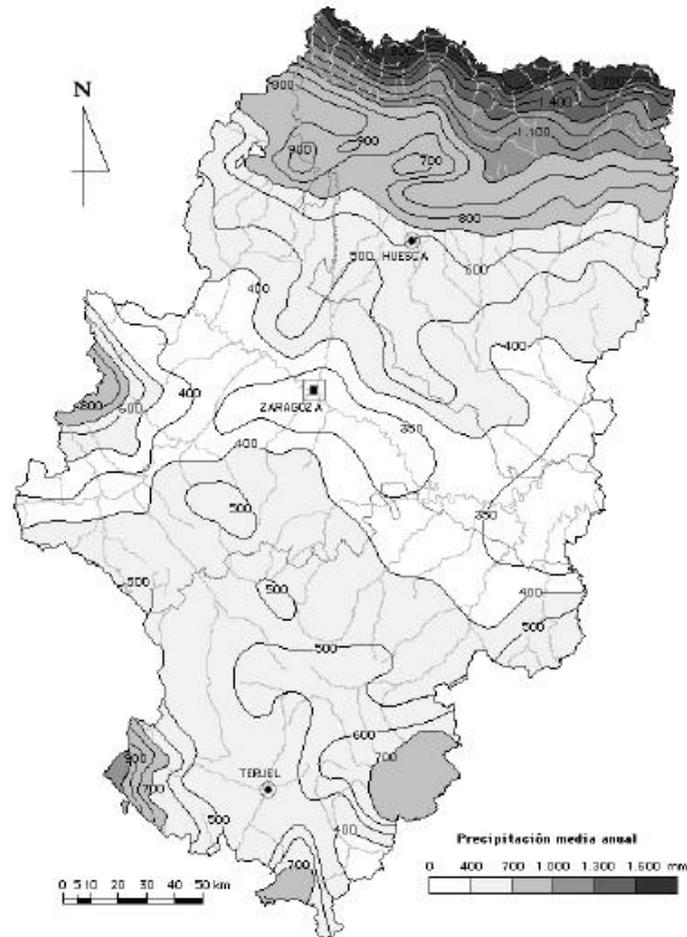
El mes más cálido es Julio con una temperatura máxima media de 24,4 °C y el más frío Enero con una temperatura mínima media de 6,3 °C, dándose una variación térmica de 9,5 °C entre ambos. La temperatura media anual es de 14,8 °C.

Pluviometría

En Aragón las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón (elaborado a partir de los datos del Instituto Nacional Meteorológico). Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio.

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.



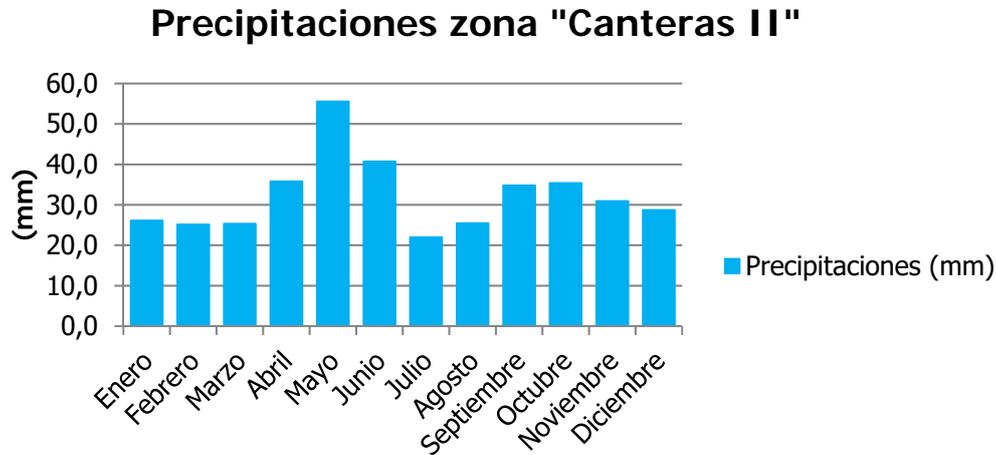
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura y según la información obtenida del Atlas Climático y Digital de Aragón:

Tabla 8. Distribución anual de las precipitaciones.

| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Año |
|--------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| Precipitación (mm) | 26,1 | 25,1 | 25,3 | 35,8 | 55,5 | 40,7 | 22,0 | 25,4 | 34,8 | 35,4 | 30,9 | 28,7 | 385,7 |

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base al Atlas Climático y Digital de Aragón.

Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones de la zona.



La precipitación anual acumulada es de 385,7 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de Julio con 22,0 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 55,5 mm de media.

Viento

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- Cierzo: Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.
- Bochorno: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

Evapotranspiración

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como

transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro
- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

Por ello y, teniendo en cuenta la profundidad media del tipo de vegetación existente en la zona (que se verá en apartados posteriores) se considera una reserva de 25 mm.

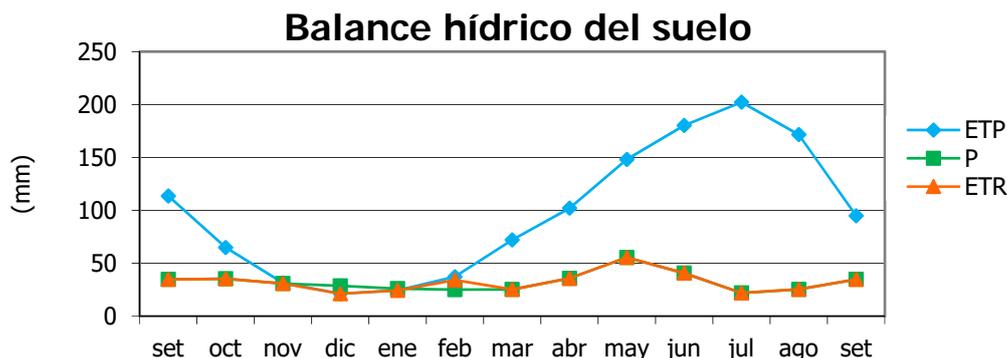
En la siguiente tabla de elaboración propia se indica el valor de las precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), reserva hídrica (R), déficit (D), excedentes (E), según los datos aportados por el Atlas Climático de Aragón.

Tabla 9. Balance hídrico del suelo.

| | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Año |
|-----------------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| P (mm) | 34,8 | 35,4 | 30,9 | 28,7 | 26,1 | 25,1 | 25,3 | 35,8 | 55,5 | 40,7 | 22,0 | 25,4 | 385,7 |
| ETP (mm) | 113,6 | 64,9 | 31,4 | 21,3 | 24,4 | 37,3 | 72,1 | 102,1 | 148,2 | 180,3 | 202,2 | 171,6 | 1169,4 |
| ETR (mm) | 34,8 | 35,4 | 30,9 | 21,3 | 24,4 | 34,2 | 25,3 | 35,8 | 55,5 | 40,7 | 22,0 | 25,4 | 385,7 |
| D (mm) | 78,8 | 29,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 46,8 | 66,3 | 92,7 | 139,6 | 180,2 | 146,2 | 783,7 |
| R (mm) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,4 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| E (mm) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

La evapotranspiración potencial anual es de 1.169,4 mm y la evapotranspiración real anual es de 385,7 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 3. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

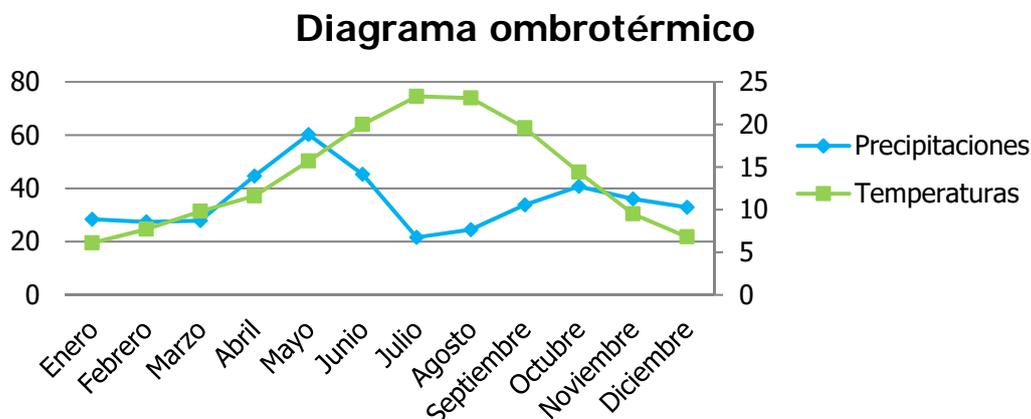


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un gran déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Entro los meses de noviembre y enero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso.

Diagrama ombrotérmico

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos del Atlas Climático y Digital de Aragón correspondientes a la zona de estudio.

Gráfica 4. Diagrama ombrotérmico.



Como puede observarse el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

Índices climáticos

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

- Índice de aridez (Ia) de Martonne (1926):

$$I_a \equiv \frac{P}{T+10} \equiv 15,55 \quad \text{Semiárido-Mediterráneo (20 > I_a > 15)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- Índice de Emberger (1930):

$$Q \equiv \frac{100 * P}{T_{m_{\max}}^2 - T_{m_{\min}}^2} \equiv 34,7 \quad \text{Semiárido (50 > Q > 30)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- Índice de Dantin & Revenga (1940):

$$DR \equiv 100 * \frac{T}{P} \equiv 3,8 \quad \text{Árido (6 > DR > 3)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- Índice de Aridez de UNEP:

$$I \equiv \frac{P}{ETP} \equiv 0,33 \quad \text{Zona semiárida (< 0,5)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

PE = Evapotranspiración potencial media anual (mm)

- Índice de erosión potencial de Fournier (1960):

$$K \equiv \frac{P_i^2}{P} \equiv 8 \quad \text{Muy bajo (K < 60)}$$

Pi = Mes de mayor precipitación media (mm)

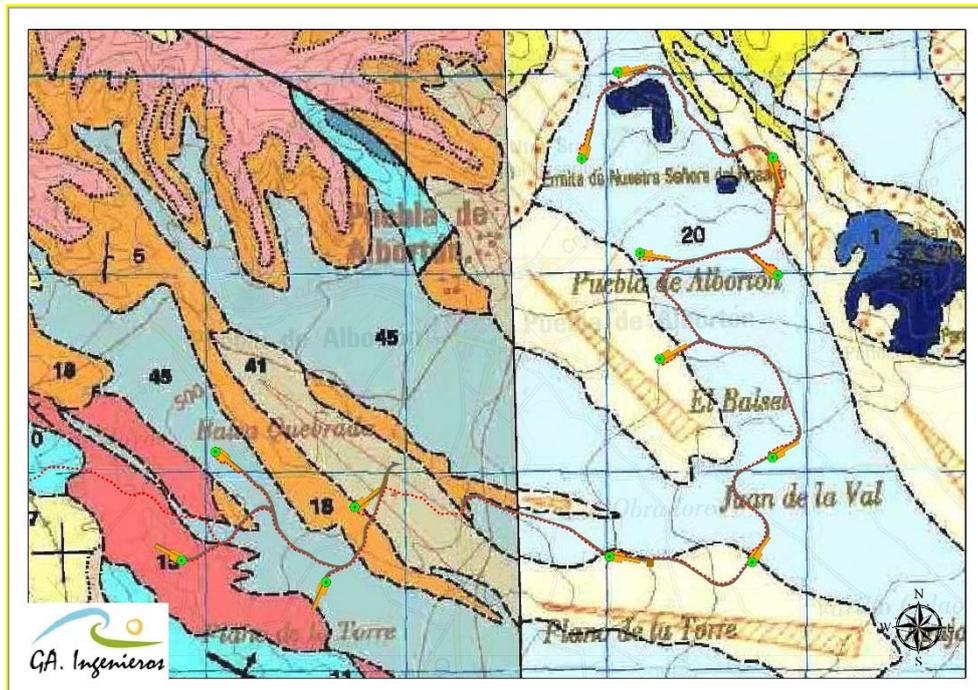
P = Precipitaciones anuales (mm)

4.1.2. GEOLOGÍA

Geológicamente la zona de estudio se encuentra situada en la parte central de la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, donde sus depósitos de carácter continental, esencialmente evaporíticos, pertenecientes al Mioceno, se disponen de forma subhorizontal.

En la siguiente figura extraída a partir del IGME se puede apreciar el entorno geológico de cada aerogenerador, el cual afecta a las Hojas 411 "Longares" (izquierda) y 412 "Pina de Ebro" (derecha), del Mapa Geológico del MAGNA (2ª Serie):

Figura 4. Entorno geológico "Canteras II".



Hoja 411 "Longares" (izquierda)

45 Gravas, arenas, limos y arcillas. Aluviales y fondo de valle

41 Gravas y cantos angulosos en matriz limo-arcillosas. Glacis

23 Margas amarillentas y verdosas. Unidad Sierra de Pallaruelo-Monte de la Sora

21 Arcillas rojas con yesos alabastrinos y margas grises. Unidad Sierra de Pallaruelo-Monte de la Sora

20 Yesos masivos, y margas. Unidad Sierra de Pallaruelo-Monte de la Sora
18 Lutitas rojas. Unidad Sierra de Pallaruelo-Monte de la Sora
15 Lutitas rojas, areniscas y conglomerados. Unidad Remolinos-Lanaja
5 Calizas bioclásticas. Mb. Calizas con esponjas de Yátova. Margas, margas arenosas, areniscas, calizas y margo calizas. Fm. Margas de Sot de Chera

Hoja 412 "Pina de Ebro" (derecha)

42 Cantos, gravas, arenas y arcillas. Coluviones
34 Gravas y cantos en materia limoarcillosa. Glacis y glacis subactual
20 Canales de conglomerados y areniscas. U. SIERRA DE PALLARUELO. MONTE DE LA SORA
18 Arcillas rojas con niveles de yeso. U. REMOLINOS-LANAJA

El entorno geológico donde se ubica el parque eólico "Canteras II" está formado por una alternancia de margas y calizas blanquecinas en capas centimétricas. Las calizas que se encuentran interestratificadas en esta serie son, en general, calizas muy recristalizadas (microesparitas) en las que es difícil reconocer la textura primaria de la roca. Originariamente, fueron micritas (wackstone-mudstone) con porcentajes variables de bioclastos, fundamentalmente ostrácodos y gasterópodos. Los afloramientos se encuentran dispersos en varios puntos, siempre de reducidas dimensiones.

4.1.3. GEOTECNIA

Según la información extraída del Geológico "MAGNA" (2ª Serie), aportada por el Instituto Geológico Nacional (IGN), el parque eólico "Canteras I", presenta zonas con comportamientos geotécnicos diferentes.

Así pues, la mayor parte de los materiales no presentan problemas de ripabilidad por la escasa potencia de las capas carbonatadas. Poseen un mal drenaje profundo debido a la impermeabilidad de las margas y tienen una capacidad de carga moderada, pudiendo aparecer asientos diferenciales en cimentaciones. Existen otras zonas, donde se encuentran materiales conglomerados, que se comportan como no ripables, en donde se pueden ocasionar desprendimiento de bloques.

4.1.4. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del parque eólico "Canteras II" se corresponde con un Cambisol de tipo Cálculo.

Los Cambisoles son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal.

4.1.5. GEOMORFOLOGÍA

Según la información extraída del Mapa Geológico "MAGNA" (2ª Serie), aportada por el Instituto Geológico Nacional (IGN), la zona en cuestión presenta un relieve en el que se alternan zonas llanas con relieves montañosos.

4.1.6. HIDROLOGÍA

El área de estudio se localiza en la cuenca hidrológica del río Ebro, cuyo afluente más cercano es el río Ginel, a 11 Km hacia el Nordeste del parque eólico, en su tramo inicial hasta el encuentro con el río Ebro. También se encuentra otro afluente, el río Huerva, que discurre a 13 Km hacia el Oeste del parque eólico, en su tramo medio hasta el encuentro con el río Ebro.

Por otro lado, en la zona existen abundantes canales como el Canal Imperial de Aragón, al Norte del parque, y acequias superficiales de las cuales se abastecen una gran parte de los regadíos, así como algunos abastecimientos.

Además, destaca la presencia de barrancos como el de Val de la Val o el de Valdelajuén, y el Arroyo del Carcaño, discurrendo de Oeste a Este, a 1 km al Sur-Oeste del parque eólico. Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, igual que el arroyo, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial con acusadas pendientes, a consecuencia de las precipitaciones, aunque sin llegar a tener caudales de importancia. Dichos caudales vierten al río Ebro en la zona ya mencionada.

Por último, citar la existencia de balsas cercanas, la Balsa de San Roque y Balsa Royal, a 1,5 km y 2,5 km respectivamente al Sur-Oeste del parque.

4.1.7. HIDROGEOLOGÍA

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), toda la zona de estudio se incluye dentro de la ninguna Unidad Hidrogeológica Campo de Belchite, con un coeficiente de almacenamiento de 0,0136 y una transmisividad de entre 4.000 y 8.000 m²/día. Su caudal específico es de 0,1-10 Ls/día.

Por otro lado la recarga se produce a partir de la infiltración de agua de lluvia y de cauces superficiales. La descarga se realiza a través de manantiales y de forma difusa a ríos. Puede haber flujo lateral a otras UH o al Ebro.

La zona de estudio se encuentra situada sobre margas continentales o marinas con yesos masivos en las primeras. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. Los modernos pueden recubrir en algunos casos, a acuíferos cautivos productivos

4.2. MEDIO BIÓTICO

4.2.1. FLORA

Vegetación potencial

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987, 2011) en un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. En el ámbito de estudio se definen 2 unidades de vegetación que ocupan una superficie más o menos similar:

SERIE CLIMATÓFILA Y EDAFOXERÓFILA BAJOARAGONESA RIOJANO-ESTELLESA Y BILBILITANA CALCÍCOLA MEDITERRÁNEA PLUVIESTACIONAL OCEÁNICA MESOMEDITERRÁNEA SECO-SUBHÚMEDA DE LOS BOSQUES DE *QUERCUS ROTUNDIFOLIA* Y *JUNIPERUS PHOENICEA* CON *QUERCUS COCCIFERA* Y *VIOLA ORIOLI-BOLOSII* (SERIE 22B)

Esta serie se localiza de manera puntual al Oeste del parque eólico en proyecto y en ésta, no se proyecta la instalación de infraestructuras del parque eólico. Se trata de una unidad endémica de la Península ibérica. Esta serie mesomediterránea basófila de la encina sustituye a la serie de la coscoja, tanto en los territorios septentrionales como meridionales de la depresión del Ebro y siempre sobre sustratos ricos en bases, al aumentar la precipitación y pasar el ombroclima de semiárido a seco. De modo general ocupa áreas de altitud superior a los 500 m.

La etapa madura de esta serie es un bosque más o menos cerrado y prácticamente monofítico dominado por la carrasca *Quercus rotundifolia*. Algunas otras especies pueden compartir el estrato arbóreo como la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) o el enebro de la mora (*Juniperus oxycedrus*). En cualquier caso se trata de una formación pobre en especies, con escaso número de arbustos y bejucos en el sotobosque. Algunas especies que se pueden mencionar son: *Rubia peregrina*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans* o *Bupleurum rigidum*.

De modo general, esta etapa madura se encuentra muy alterada (encinares aclarados o adherados, a veces con coscoja) ocupando, sin embargo, grandes extensiones las etapas seriales. La etapa preforestal del carrascal mesomediterráneo es un arbustal dominado por la coscoja (*Quercus coccifera*) acompañada de espino negro (*Rhamnus lycioides*), jazmín (*Jasminum fruticans*) y la sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Se trata de una formación de mediana talla (de 1 a 3 metros), cerrada y generalmente impenetrable. Además de la etapa de sustitución tras su desaparición también puede aparecer en aquellos lugares donde la topografía impide el desarrollo de suelos suficientemente profundos como para mantener un bosque.

La siguiente etapa en la degradación de la vegetación natural es el romeral, una formación abierta dominada por el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la aulaga (*Genista scorpius*), en la que participan un crecido número de caméfitos y nanofanerófitos. Destacan los romerales y tomillares desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos (*Rosmarino-Ericion*; *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae*, *Xero-Aphyllanthenion*). Asimismo son destacables, como etapas seriales de esta serie de vegetación, los matorrales y salviares con *Ononis fruticosa*, desarrollados sobre suelos margoso-calizos y que penetran por el Noroeste de la depresión del Ebro hasta la cuenca del río Gallego, Por último, destacan los salviares y esplegueras frecuentes en los territorios más meridionales de la depresión desarrollados sobre suelos calcáreos o margosos-calizos (*Sideritido spinulosae-Lavanduletum latifoliae*). Comentar que en los espacios abiertos que quedan entre individuos de matorral aparecen plantas de pequeño porte y carácter efímero, constituido por especies como *Trachynia distachya*, *Campanula erinus*, *Bupleurum semicompositum*, *Asterolinum linum – stellatum*, *Bromus Rubens* y otras muchas. Si los sustratos son yesíferos, se enriquecen con *Campanula fastigiata* y *Chaenorhinum rubrifolium*.

En pequeños rellanos, zonas bajas de laderas de cerros y otras zonas donde se acumulan elementos finos del suelo, se suelen asentar comunidades dominadas por gramíneas duras que pueden llegar a desplazar al matorral, tanto sobre yesos como sobre margas calizas. Estas formaciones se hallan dominadas por la gramínea *Brachypodium retusum* y en ellas participan plantas bianuales o perennes como *Ruta angustifolia*, *Phlomis lychnitis*, *Plantago albicans*, etc.

El aprovechamiento de las áreas que ocupa esta serie de vegetación es, básicamente, agrícola exceptuando aquellas zonas en poco aptas para la labranza por su pendiente, rocosidad o tipo de sustrato.

SERIE CLIMATÓFILA Y EDAFOXERÓFILA BAJOARAGONESA CALCÍCOLA
MEDITERRÁNEA XÉRICA OCEÁNICA Y PLUVIESTACIONAL OCEÁNICA
MESOMEDITERRÁNEA SEMIÁRIDO-SECA DE LOS BOSQUES Y ALTIFRUTICEDAS DE
QUERCUS COCCIFERA Y *RHAMNUS LYCIOIDES* CON *PINUS HALEPENSIS* Y
JUNIPERUS PHOENICEA (SERIE 29)

Casi todo el ámbito de estudio, excepto la zona Oeste, se encuentra dentro de esta serie de vegetación, que se verá afectada por todas las infraestructuras del parque eólico en proyecto.

Esta serie se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), sabina negral (*Juniperus phoenicea*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), entre otros. Es muy frecuente ver en los territorios de esta serie de vegetación espesas formaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), que también forman parte de la etapa madura de esta serie de vegetación. Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, y conlleva la instalación de comunidades de matorral y pastizal. Alcanzan gran extensión los matorrales basófilos de las alianzas *Rosmarinetalia*, *Ononido-Rosmarinetea* o *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*, dominados por especies como *Rosmarinus officinalis*, *Linum suffruticosum*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum*, *Bupleurum frutescens* y donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Thymelaea tinctoria*, etc. Los claros de estos matorrales se suelen poblar con una vegetación efímera compuesta por terófitos de pequeña talla y fugaz floración. Sobre calizas y margas suelen dominar esta etapa *Hornungia petraea*, *Clypeola jonthlaspi*, *Arabis recta*, *Galium parisiense*, *Vulpia unilateralis*, *Asterolinum linum – stellatum*, *Alyssum minus* y muchas otras agrupadas en la asociación *Saxifraga tridactylites*, *Hornungietum petraeae*. Sobre sustratos yesíferos disminuye el número de especies y aparecen otras como *Campanula fastigiata* y *Chaenorhinum reyesii* que forman una asociación particular denominada *Chaenorhino reyesii – Campanuletum fastigiatae*. El pastizal de *Brachypodium retusum* también se puede hallar en esta serie, aunque menguado por los fenómenos locales de salinización y aridez. En zonas donde se produce una acumulación de arcillas y limos se propicia el establecimiento de una vegetación de gramíneas duras, como el albardín (*Lygeum spartum*) y otras especies como *Stipa parviflora*, *Dactylis hispanica*, etc. Por último, en zonas donde se acumula materia orgánica (bordes de caminos, taludes, etc.) se establece una vegetación nitrófila dominada por plantas leñosas como *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata*. En el

área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia de repoblaciones de pino de Alepo (*Pinus halepensis*), actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales.

Descripción de unidades de vegetación

Se han cartografiado las unidades de vegetación presentes en un área de 1 Km alrededor de las infraestructuras proyectadas. Las unidades cartografiadas se corresponden casi en su totalidad con tipos de hábitat que se han usado en el Mapa de Hábitats de Aragón (Sanz y Benito, 2009). De este modo, se ha identificado cada unidad usando como referencia el documento de la Leyenda de Hábitats de Aragón (en adelante LHA), que se basa en el sistema de clasificación CORINE. Además, a partir de estas unidades de vegetación se han identificado las unidades que podrían ser calificadas como Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva de Hábitats (en adelante HIC) usando la relación establecida por el gobierno de Aragón entre unidades de la LHA y los HIC. Esta relación se encuentra establecida en las fichas de gestión para Hábitats de Interés Comunitario, accesibles en la página web del gobierno de Aragón.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 1. Superficie de cada unidad de vegetación cartografiada en hectáreas

| Grupo | Superficie (has) | % | Unidad | Superficie (has) | % |
|---------------------------|------------------|-------|------------------------|------------------|-------|
| Bosques | 4,0 | 0,21 | Pinar de pino carrasco | 3,99 | 0,21 |
| Matorral | 176,9 | 9,46 | Matorral gipsofilo | 97,28 | 5,20 |
| | | | Sisallar | 22,00 | 1,18 |
| | | | Sabinar | 21,39 | 1,14 |
| | | | Matorral calcícola | 15,16 | 0,81 |
| | | | Enebral | 13,76 | 0,74 |
| | | | Romeral | 7,27 | 0,39 |
| Herbazal | 181,5 | 9,71 | Lastonar | 180,46 | 9,65 |
| | | | Espartal ruderal | 1,05 | 0,06 |
| Otros hábitats | 5,4 | 0,29 | Roquedo | 4,33 | 0,23 |
| | | | Terrenos incendiados | 1,09 | 0,06 |
| Cultivos | 1481,7 | 79,27 | Campos de secano | 1480,72 | 79,22 |
| | | | Campo abandonado | 0,99 | 0,05 |
| Áreas antropizadas | 19,6 | 1,05 | Áreas urbanas | 15,91 | 0,85 |
| | | | Escombros | 3,13 | 0,17 |
| | | | Cantera | 0,59 | 0,03 |
| TOTAL | | | | 1869,12 | |

Tal y como puede verse, la unidad mayoritaria en el ámbito de estudio es la superficie de cultivos, que ocupa casi el 80% de la superficie del ámbito de estudio. No obstante, existen otros tipos de vegetación natural como zonas de matorral o herbazales. A continuación se realizará una breve descripción de las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio.

Bosques

La superficie ocupada por bosques en el ámbito de estudio es muy escasa, ya que ocupa entorno menos del 0,5% de la misma. Se encuentran un único tipo de masa forestal: pinares de pino carrasco.

PINAR DE PINO CARRASCO

Son pinares dominados por el pino carrasco (*Pinus halepensis*), con árboles de diferentes edades, y de origen natural o de repoblaciones muy antiguas, dando lugar a una naturalización de esta unidad. En algunas zonas, estos bosques están muy abiertos y tienen claros importantes donde suele haber coscojares o romerales. Se trata de uno de los tipos de vegetación más madura presente en el ámbito de estudio, y como tal, presenta un alto valor ecológico y de conservación. Las especies más relevantes de estos pinares son: *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Thymelaea tinctoria*, *Lavandula latifolia*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Plantago sempervirens*, *Helichrysum stoechas* subsp. *Stoechas*, *Genista scorpius*, *retama spaherocarpa*, *Cistus clusii*, *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* subsp. *zygis*, *Linum narbonense*, *Brachypodium retusum*, *Stipa lasgacae*, *Eryngium campestre*, etc.

Por último, comentar que estos pinares se corresponden a un tipo de Hábitat de Interés Comunitario, el 9540 "Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos"

Matorral

Se trata del tercer grupo en importancia, aunque tan sólo ocupa alrededor del 10% de la superficie del ámbito de estudio. Dentro de este grupo se encuentran distintos tipos de formaciones de matorral: mayoritariamente, matorral gipsófilo, y en menor medida y por orden de importancia, sisallar, sabinar, matorral calcícola, enebral y romeral. Destacar la presencia de sabinares y enebrales.

MATORRAL GIPSÓFILO

Se trata del matorral omnipresente en los terrenos yesosos que predominan en casi todo el ámbito de estudio. Florísticamente, se caracteriza por tener, acompañando al

romero (que suele dominar la comunidad), un grupo de especies que están altamente especializadas a vivir en suelos con alto componente de yeso. Las especies de gypsófitos más característicos son *Ononis tridentata*, *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Lepidium subulatum*, entre otros. Todos ellos se encuentran bien repartidos por los yesos del ámbito de estudio. Estos matorrales conforman un paisaje muy característico de cerros "blancos", sobre todo cuando el suelo es duro y hay mucha costra de yeso.

A pesar de ser abundante en esta zona, el matorral gipsícola es biogeográficamente un tipo de vegetación muy singular y que tiene sus máximos exponentes europeos en el centro de la Depresión del Ebro (precisamente en el ámbito de este estudio) y en el Sureste de la Península Ibérica (Murcia, Almería). Por ello, es un Hábitat de Interés Comunitario considerado prioritario por la Directiva de Hábitats, el hábitat 1520 "Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)"

SISALLAR

Se trata de formaciones de matorral que aparecen de manera dispersa, donde es muy abundante el sisallo (*Salsola vermiculata*), al que puede acompañar la ontina (*Artemisia herba-alba*) y a veces *el Atriplex halimus*. Estos tipos de matorrales suelen colonizar suelos que han sido fertilizados en el pasado y por tanto, muy nitrogenados, tanto por el uso ganadero (entornos de las parideras y corrales) o agrícola (abonado de los campos). En el caso del ámbito de este estudio, los sisallares se hallan en terrenos de poca pendiente, en las vales y a los pies de los cerros, donde suelen asentarse sobre suelos más blandos. Estos terrenos bajos, por lo general son tierras antiguamente cultivadas, y junto con el abundante sisallo hay otras plantas ruderales como *Oryzopsis miliacea*. También suele encontrarse en estos suelos blandos alguna retama aislada. Los recintos cartografiados corresponden a un subtipo de estos matorrales halo-nitrófilos muy ruderal, de origen antrópico, por lo que, a pesar de poder clasificarse como Hábitat de Interés Comunitario 1430 "Matorrales halonitrófilos", no tiene un valor de conservación muy alto.

ROMERAL

Se trata de formaciones de matorrales bajos, donde predomina el romero (*Rosmarinus officinalis*), y que suele ser la etapa más degradada de la serie de vegetación del carrascal y del pinar de pino carrasco. Los romerales suelen permanecer estables en situaciones muy difíciles para el avance de la vegetación más elevada: lugares con perturbaciones frecuentes (ganado, incendios), muy áridos y con suelos pobres. Junto al romeral aparecen plantas muy características de estos matorrales, las cistáceas de

bajo porte como por ejemplo *Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Cistus cusii*, *Helianthemum marifolium*, *Helianthemum syriacum* o *Helianthemum violaceum*. Es una vegetación muy extendida en el valle del Ebro y no se considera Hábitat de Interés Comunitario, por lo que su valor de conservación es escaso, en comparación con la vegetación que más se le parece, como los matorrales gipsófilos.

SABINAR DE SABINA NEGRAL

Se trata de formaciones de arbustos más o menos esparcidos, donde predomina la sabina negral (*Juniperus phoenicea*). La sabina negral es frecuente salpicando de forma dispersa los coscojares y también romerales o incluso en matorrales gipsícolas. Su presencia en estos casos suele indicar un grado avanzado de madurez de estos matorrales. En los pocos casos en los que la sabina negral domina en la comunidad, suele deberse a situaciones topográficas escarpadas y/o a suelos muy duros y pedregosos, por lo que el sabinar nunca es una formación muy densa.

Comentar que esta unidad de vegetación se corresponde con el Hábitat de Interés Comunitario 5210 "Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*".

MATORRAL CALCÍCOLA DE TIERRAS BAJAS

Se trata de un conjunto de matorrales bajos difícilmente clasificables, pero que en su mayor parte podrían considerarse tomillares (aunque no necesariamente tiene que predominar el tomillo). Por supuesto se incluyen aquí todo los tipos de tomillares que encontramos en el ámbito de estudio: Tomillares con abundancia de *Salvia lavandulifolia* y *Lavandula latifolia*; Tomillares con abundantes labiadas pero sin romero ni lavanda; tomillares dominados por cistáceas bajas, etc. Las mezclas de especies en estos matorrales muy bajos son variadas y su clasificación es muy controvertida. En todo caso, todas estas comunidades que no son romerales, ni matorrales gipsófilos, ni junquillares, que se asientan sobre sustratos calcícolas y que tampoco son pastos (dominan las leñosas), no encajan con la definición de ningún tipo de Hábitat de Interés Comunitario.

ENEBRAL

Son formaciones de matorrales altos o maquias, con muchos enebros de porte arbustivo, que se pueden hacer casi tan altos como pequeños arbolillos. En el ámbito de estudio el enebro presente es el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). Ecológicamente, los enebrales son una etapa de sustitución de bosques (en esta zona de pinares de pino carrasco principalmente, pero también de carrascales). Suelen desarrollarse en áreas que han sido degradadas por alguna perturbación

(frecuentemente incendios) y como etapa evolucionada de los romerales, en una sucesión que de no ser interrumpida por alguna perturbación acabaría en la regeneración del bosque. En este sentido tienen un papel muy similar al de los coscojares, y de hecho, lo más frecuente es que en los enebrales haya bastantes ejemplares de coscoja.

Comentar que esta unidad de vegetación se corresponde con el Hábitat de Interés Comunitario 5210 "Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*".

Vegetación herbácea

La superficie de zonas dominadas por vegetación herbácea en el ámbito de estudio es importante, con una superficie entorno a las 180 hectáreas (que representan casi el 10% de la superficie total del ámbito). Además, es probable que existan zonas de vegetación herbácea asociadas a otras unidades de vegetación descritas. Dentro de este grupo se han identificado dos unidades, mayoritariamente, lastonar y de manera muy puntual, espartal ruderal.

LASTONAR

Son pastos, por lo tanto dominados por especies herbáceas. En este caso la especie dominante es el lastón (*Brachypodium retusum*). La característica de esta vegetación es que apenas hay alguna especie leñosa, y en los suelos no muy duros donde se asienta, hay espacio para otras especies. Tras las épocas de lluvias, los huecos entre la macollas de lastón se llenan de plantas anuales (terófitos). Son frecuentes entre estos terófitos: *Linum strictum*, *Brachypodium dystachion*, *Neatostema apulum*, *Hippocrepis ciliata*, *Helianthemum salicifolium*, *Helianthemum ledifolium*, *Alyssum granatense*, *Wangenheimia lima*, *Asterolinon linum-stellatum*, y un poco más raras: *Androsace máxima*, *Lomelosia stellata*, *Atractylis cancellata*, etc. Este hábitat es uno de los más representativos de la vegetación esteparia, que ha sido muy reducida en Europa occidental debido a la proliferación de los campos de cultivo. En el valle del Ebro, representa una vegetación muy genuina que según algunos autores antaño debió de ser muy extendida. Hoy en día queda restringida a pequeños parches, generalmente imbricados en el seno de amplias manchas de matorrales. Por eso, en los polígonos que se ha cartografiado casi nunca es el hábitat principal. Está calificado en la Directiva de Hábitats como Hábitat de Interés Comunitario 6220, de carácter prioritario "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*."

ESPARTAL RUDERAL

Se trata de un tipo de vegetación predominantemente herbácea, de porte alto, dominada por *Oryzopsis miliacea*. Esta gramínea es muy frecuente en los bordes de caminos y cunetas de carreteras, isletas de los cruces, etc. Los espartales ruderales que se han encontrado en la zona de estudio corresponden a terrenos planos de antiguos cultivos, Estos terrenos de fondo de los barrancos o vales, suelen tener una mezcla de especies entre las que destacan el sisallo y la *Oryzopsis miliacea*. Cuando domina el sisallo lo hemos considerado sisallar, y si había una dominancia clara de la gramínea, espartal ruderal. Este hábitat, por su carácter antrópico y ruderal, no entra dentro de la descripción del tipo de Hábitat de Interés Comunitario 6220.

5. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL

Las medidas previstas en el presente Proyecto de Restauración Ambiental responden a la necesidad de buscar soluciones para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la realización de las obras de construcción del Parque Eólico de "Canteras II".

Con las medidas que se exponen a continuación se pretenden conseguir, por consiguiente, los siguientes objetivos:

- Proteger al suelo frente a la erosión en las superficies que así lo requieran.
- Restaurar los suelos y la cubierta vegetal afectados por las actuaciones proyectadas.
- Integración paisajística tendente a la reimplantación de las comunidades vegetales características del entorno del parque.
- Reducir los impactos ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afecciones sobre la vegetación.
- Restauración de las condiciones edáficas para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- Recuperación de la calidad visual del área explotada, de modo que las labores de restauración y revegetación "enmascaren" en la medida de lo posible las superficies de actuación.

Las labores y zonas de actuación las podemos definir claramente en los siguientes apartados:

1. **Adecuación del terreno, aporte y extendido de tierra vegetal** (previamente separada en la fase de obras), a lo largo de las zonas afectadas, como:
 - ✓ Taludes en desmonte y terraplén formados como consecuencia de la apertura de viales y plataformas temporales.
 - ✓ Zonas de apertura de zanjas de cableado para la interconexión de los aerogeneradores y que afecten a vegetación natural.

Esta operación sin duda será fundamental a la hora de realizar las labores de plantación allí donde se crea necesario. El grosor de la capa extendida será de 20 cm., que se entiende como suficiente para acoger el crecimiento de las especies plantadas.

2. **Laboreo del terreno**, se realizará en aquellas zonas en las que se haya producido algún tipo de afección como consecuencia de la realización de las obras, pero que, por ocupar terrenos de cultivo o eriales, no procede su regeneración vegetal mediante ningún tipo de actuación.
3. **Labores de hidrosiembra** en aquellos taludes y desmontes formados, en los que existe riesgo de erosión y que por su superficie e inclinación es recomendable llevar a cabo una hidrosiembra.
4. **Plantación**, en aquellas zonas donde se hayan realizado las zanjas de interconexión y que afecten a vegetación natural. También en las plataformas temporales de los aerogeneradores, con objeto de frenar la escorrentía superficial y mejorar la integración de las dichas estructuras.

5.1. PROCESO DE REVEGETACIÓN

El proceso de revegetación del parque eólico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

5.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

5.1.2. APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente especies de plantas que no pertenecen a la zona de actuación.

La operación consiste en incorporar a las superficies de desmonte y terraplén una capa de unos 20 cm. de espesor de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

5.2. LABORES A REALIZAR

5.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR

La elección de especies a utilizar es un aspecto muy importante y de él dependerá, en gran medida, el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto en lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como a la conservación y desarrollo de las mismas.

Una elección adecuada debe tener en cuenta, entre otros factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a conseguir una perfecta armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- ✓ La protección del suelo contra la erosión
- ✓ El cumplimiento de la finalidad perseguida
- ✓ La disponibilidad de las plantas y las semillas en viveros y casas de distribución
- ✓ Cuidados posteriores que necesitan y rusticidad de las especies
- ✓ Aspectos paisajísticos

De entre todos estos factores a tener en cuenta a la hora de elaborar la elección de especies, destacan los siguientes, el pH de suelo que compone la zona de estudio y que se compone de yesos tubulares, éstos son suelos débilmente ácidos, neutros hasta alcalinos, con buena reserva de bases y elevado porcentaje de saturación, la escasez de materia orgánica, la clasificación del clima y la continentalidad del mismo, acentuada por un periodo seco comprendido en los meses estivales.

1. Elección de árboles

Quercus coccifera, en alveolo forestal con certificado de procedencia y pasaporte fitosanitario.

2. Elección de matas leñosas

La selección de los arbustos leñosos se ha realizado teniendo en cuenta las especies que se pueden encontrar en la zona de influencia del parque eólico, estos son el Tomillo y el Romero.

3. Elección de herbáceas y autóctonas

Dentro de las especies de herbáceas que se va a utilizar en la hidrosiembra, existen gramíneas de mayor y más pronto crecimiento que favorecen la cobertura y protección del suelo y leguminosas y fabáceas que favorecen el enriquecimiento del mismo.

La selección para la hidrosiembra también incluye un porcentaje de semillas de carácter autóctono.

ESPECIES PARA LA HIDROSIEMBRA

Se propone la siguiente mezcla de semillas, que engloba a especies herbáceas en un 100%. Se ha realizado una mezcla con una proporción diferente entre gramíneas, leguminosas y otras, lo cual asegura:

- Fijar los horizontes más superficiales del suelo, gracias a que las gramíneas tienen un sistema radical típicamente fasciculado, y a que las leguminosas presentan un sistema radical principal pivotante que penetra a más profundidad.
- Ejercer un efecto beneficioso sobre el terreno mediante la fijación de nitrógeno, gracias a esta propiedad que tienen las leguminosas, lo que repercute en un mejor desarrollo del conjunto.

Las especies que se han escogido para la hidrosiembra son las siguientes:

| <u>Herbáceas</u> | <u>Autóctonas</u> |
|--------------------------------|------------------------------------|
| ✓ <i>Hordeum vulgare</i> | ✓ <i>Brachypodium phoenicoides</i> |
| ✓ <i>Agropyrum desertorum</i> | ✓ <i>Thymus vulgaris</i> |
| ✓ <i>Loium westerwoldicum</i> | ✓ <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| ✓ <i>Vicia sativa</i> | ✓ <i>Genista scorpius</i> |
| ✓ <i>Onobrychis viciifolia</i> | |
| ✓ <i>Medicago sativa</i> | |
| ✓ <i>Melilotus officinalis</i> | |

PLANTACIÓN

La selección de las especies para las labores de plantación ha sido realizada teniendo en cuenta aquellas que se encuentran en la zona donde se van a realizar las labores de revegetación, las especies finalmente escogidas son las siguientes:

- ✓ *Thymus Vulgaris* ✓ *Rosmarinus Officinalis* ✓ *Quercus Coccifera*

5.2.2. HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- Mezcla de semillas: compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).
- Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.
- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosemada. La dosis
- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.
- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.
- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

En la siguiente tabla se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Tabla 10. Mezcla para la hidrosiembra por especies

| | | Hidrosiembra (25 g/m ²) | | |
|-----------------|-------------|-------------------------------------|----------------------------------|------|
| | | Familia | Especie | % |
| Herbáceas (92%) | Gramineae | | <i>Hordeum vulgare</i> | 10 |
| | | | <i>Agropyrum desertorum</i> | 15 |
| | | | <i>Loium westerwoldicum</i> | 30 |
| | Leguminosae | | <i>Vicia sativa</i> | 10 |
| | | | <i>Onobrychis viciifolia</i> | 15 |
| | | | <i>Medicago sativa</i> | 10 |
| | Fabaceae | | <i>Melilotus officinalis</i> | 10 |
| Autoctonas (8%) | Poaceae | | <i>Brachypodium phoenicoides</i> | 62,5 |
| | Labiatae | | <i>Thymus vulgaris</i> | 12,5 |
| | | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 12,5 |
| | Leguminosae | | <i>Genista scorpius</i> | 12,5 |

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La hidrosiembra se realizará en dos fases, para mejorar el tapado y protección de la semilla, repartiendo los componentes señalados entre ellas, de la siguiente forma:

1. En la primera pasada de hidrosembadora se aportarán las siguientes dosis:

- | | |
|--|---|
| ✓ Semillas: 15 gr/m ² . | ✓ Abono mineral: 60 gr/m ² . |
| ✓ Estabilizador: 8 gr/m ² . | ✓ Agua: 2,5 l /m ² . |
| ✓ Mulch: 60 gr/m ² . | ✓ Ácidos húmicos: 2 cm ³ . |

2. En la segunda pasada, las dosis y componentes a aportar son los siguientes:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ✓ Estabilizador: 6 gr/m ² . | ✓ Agua: 2,5 l /m ² . |
| ✓ Mulch: 70 gr/m ² . | ✓ Ácidos húmicos: 2 cm ³ . |

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, que deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas que formarán la siembra serán:

- Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.
- El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

5.2.3. PLANTACIÓN

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno, basado en la apertura de los hoyos de plantación. Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

El abonado consistirá en adición de 4 kg de abono orgánico en buen estado o ½ kg de abono mineral complejo, tipo 15-15-15, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer plantación en otoño, ésta

será de liberación lenta para que su mayor efectividad se deje sentir en primavera y verano siguiente. El abono será colocado en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo con una capa de tierra, evitándose el contacto directo con las raíces que acabaría con las mismas. Esto puede ser también solventado mezclándose adecuadamente el abono con la tierra de relleno.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces. La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

Para finalizar se creará alrededor de todas las plantas un alcorque encargado de facilitar los posteriores riegos.

APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (Tomillo y Romero) serán de 0,3x0,3x0,3 m.
- Las dimensiones de los hoyos de plantación para *Quercus coccifera* será de 0,8x0,8x0,8 m.

La apertura de los hoyos se hará de forma manual, respetando todas las consideraciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general debe establecerse que los hoyos se abran de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

EJECUCIÓN DEL PLANTADO

Época de actuación

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas ("savia parada"). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el Responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo.

Abonado

En el uso de abonos, tanto de origen orgánico, como inorgánico, se seguirán las especificaciones del Pliego de Condiciones, respecto al abono en las plantaciones.

Plantación

Para la correcta realización de la plantación se debe recurrir a las buenas prácticas agrícolas, teniendo especial cuidado en:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar de escasa precipitación, con períodos de sequía prolongados y elevadas temperaturas estivales, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.

- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

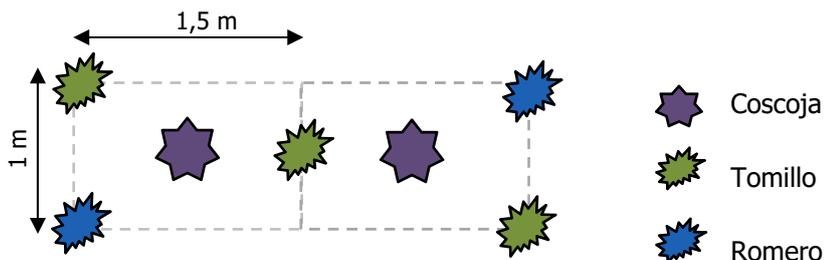
Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientados adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

MARCO DE PLANTACIÓN

Se llevará a cabo la plantación en un marco a tresbolillo, mezclando tanto las especies arbustivas como la arbórea. Este marco tendrá unas dimensiones de 1 x 1,5 metros y cuya distribución de especies se especifica a continuación:

Figura 5. Esquema del marco de plantación.



5.3. MEDICIONES

En el siguiente cuadro se puede ver la superficie prevista para la aplicación de la revegetación en función del tipo de labor y la zona de actuación:

Tabla 11. Superficie de aplicación según la labor y la zona de actuación

| | Plataformas Temporales | Zanjas de interconexión | Desmote y terraplén |
|--------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Hidrosiembra | | | 79.045,13 m ² |
| Plantación | 38.306,37 m ² | 1.078,17 m ² | |

Por tanto, en función de la superficie de la zona de actuación y el tipo de labor que se va a llevar a cabo y teniendo en cuenta el marco de plantación diseñado, la cantidad de unidades de especies arbustivas y arbóreas es la siguiente:

- ✓ Coscoja: 26.256 unidades.
- ✓ Tomillo: 32.820 unidades.
- ✓ Romero: 32.820 unidades.

ANEJO I
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. METODOLOGÍA..... | 1 |
| 2.1.ZANJAS DE INTERCONEXIÓN | 1 |
| 2.2.PLATAFORMAS TEMPORALES | 2 |
| 2.3.DESMONTE Y TERRAPLÉN..... | 3 |
| 3. CÁLCULO DE SUPERFICIES..... | 3 |
| 3.1.ZANJAS DE INTERCONEXIÓN | 3 |
| 3.2.PLATAFORMAS TEMPORALES | 3 |
| 3.3.DESMONTE Y TERRAPLÉN..... | 4 |
| 4. CÁLCULO DE MEDICIONES | 4 |
| 4.1.PLANTACIÓN ARBUSTIVA | 4 |
| 4.2.HIDROSIEMBRA | 6 |
| 5. RESUMEN | 6 |

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo I a la memoria del Proyecto de Restauración Ambiental del parque eólico "Canteras II", ubicado en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuendetodos, ambos en la provincia de Zaragoza - Comunidad Autónoma de Aragón (España), es el de explicar los cálculos realizados para determinar las superficies a repoblar, así como justificar las mediciones que se pueden ver en el último apartado 5.3 Mediciones de la memoria descriptiva de este proyecto.

2. METODOLOGÍA

Para las mediciones de las superficies de los elementos constructivos se ha utilizado una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), dicha herramienta ha sido utilizada para determinar tanto las superficies de los distintos elementos constructivos que conforman el parque, como para las longitudes de las zanjas de interconexión.

Como se ha determinado en la memoria, la restauración vegetal se puede determinar por tres zonas:

- Zanjas de interconexión
- Plataformas temporales
- Desmonte y terraplén

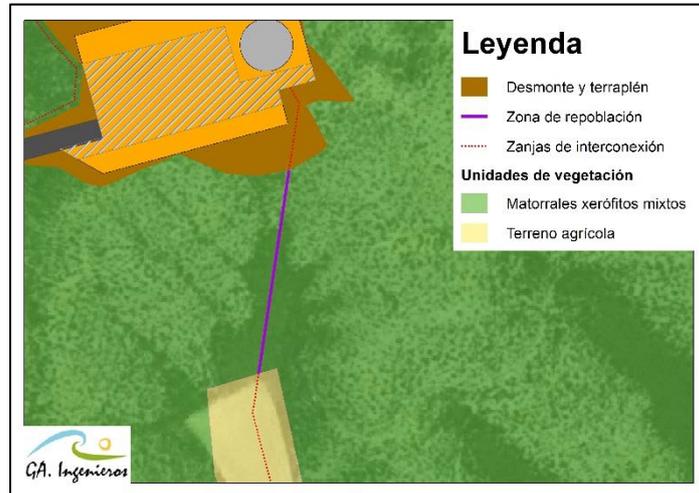
A continuación, se describe la metodología seguida para cada una de las zonas de actuación del proyecto de restauración ambiental.

2.1. ZANJAS DE INTERCONEXIÓN

Para determinar las zonas a repoblar mediante plantación sobre zanjas de interconexión, se ha determinado la longitud correspondiente a los tramos de dichas zanjas mediante los siguientes pasos:

1. Se ha realizado una intersección de las zanjas con las unidades de vegetación para determinar la longitud coincidente en para cada unidad.
2. Se ha determinado las longitudes de las zanjas de interconexión coincidentes con vegetación natural.
3. Tras la selección, se ha realizado una limpieza del entramado, eliminando los tramos de las zanjas que discurrían por vegetación natural pero que eran paralelas a los caminos, cuyo trazado coincidirá con las cunetas.

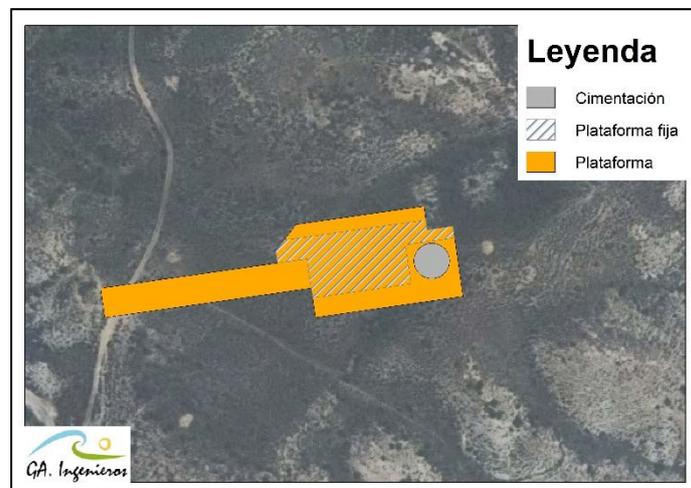
4. Una vez realizada la selección de las zanjas a repoblar, se ha calculado la longitud de las mismas.



2.2. PLATAFORMAS TEMPORALES

Para determinar la superficie de las plataformas temporales, los pasos a seguir han sido muy similares que, para las zanjas, sin embargo, para estas superficies no es necesario realizar ninguna intersección, ya que van a ser revegetadas completamente.

Se han identificado aquellas superficies que permanecerán tras la restauración ambiental del parque eólico, estas son las plataformas fijas y las cimentaciones, dichas estructuras se encuentran ubicadas en las denominadas como plataformas, en la siguiente imagen se puede ver la parte correspondiente a cada una de las superficies descritas:



Los pasos seguidos para determinar la superficie de la plataforma temporal se describen a continuación:

1. Cálculo de las superficies de las plataformas fijas, cimentaciones y plataformas.
2. Sustracción de las superficies ocupadas por las construcciones permanentes a las plataformas.

Las operaciones y las cantidades se pueden consultar en el apartado 3. *Cálculo de superficies* de este anejo.

2.3. DESMONTE Y TERRAPLÉN

Para determinar la superficie perteneciente de desmonte y terraplén del parque eólico, se ha utilizado la herramienta SIG. Dicha herramienta calcula directamente la superficie del elemento deseado, en este caso el área correspondiente al desmonte y terraplén.

3. CÁLCULO DE SUPERFICIES

3.1. ZANJAS DE INTERCONEXIÓN

La metodología para determinar la longitud de las zanjas que va a ser objeto de restauración ha sido explicado anteriormente. Una vez determinada la longitud, se ha de determinar la anchura de las zanjas para determinar la superficie final.

La longitud de las zanjas de interconexión coincidente con unidades de vegetación natural y no paralela a caminos es de: 1.078,17 m.

Atendiendo al proyecto del parque eólico en cuestión, se determina una anchura para las zanjas depende del número de ternas que discurran por su interior, para unificar dicho dato, se ha tomado una anchura general para todo el entramado a repoblar de 1 metro.

Por tanto, tenemos que la superficie a revegetar correspondiente a las zanjas de interconexión es:

$$A_{zanja} = 1.078,17 \text{ m} \times 1 \text{ m}$$

$$A_{zanja} = 1.078,17 \text{ m}^2$$

3.2. PLATAFORMAS TEMPORALES

Utilizando la herramienta SIG, se han determinado las superficies de los elementos constructivos definidos en la metodología, y los resultados han sido los que siguen:

Plataformas (A_P): 54.597,7 m²

Plataformas fijas (A_{PF}): 13.000,01 m²

Cimentaciones (A_C): 3.291,32 m²

$$A_{PT} = A_P - A_{PF} - A_C$$

$$A_{PT} = 54.597,7 \text{ m}^2 - (13.000,01 \text{ m}^2 + 3.291,32 \text{ m}^2)$$

$$A_{PT} = \mathbf{38.306,37 \text{ m}^2}$$

3.3. DESMONTE Y TERRAPLÉN

Como se ha mencionado anteriormente, el área del desmonte y terraplén se calcula directamente con la herramienta SIG:

$$A_{DT} = \mathbf{79.045,13 \text{ m}^2}$$

4. CÁLCULO DE MEDICIONES

En este apartado se desarrollan los cálculos para determinar las unidades necesarias de cada tipo de labor planteadas en el plan de restauración vegetal.

La selección del tipo de planta y semilla se ha realizado en función del tipo de vegetación presente en la zona y otros factores adicionales, los cuales se pueden consultar en la memoria del presente proyecto.

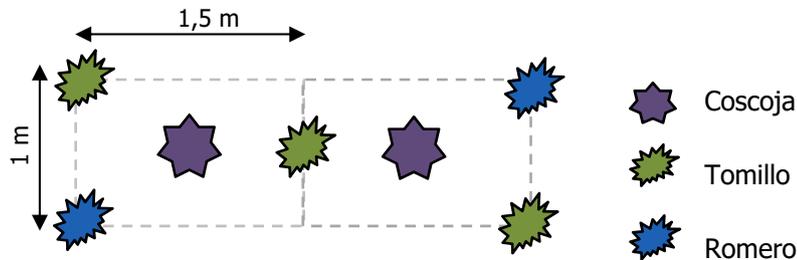
En el siguiente cuadro se puede ver el tipo de labor en función de la zona de actuación:

| | Plataformas Temporales | Zanjas de interconexión | Desmonte y terraplén |
|--------------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| Hidrosiembra | | | X |
| Plantación | X | X | |

4.1. PLANTACIÓN ARBUSTIVA

Como ya se ha mencionado en la memoria, hay dos tipos de plantación, arbustiva y arbórea, y las especies seleccionadas para cada uno son Tomillo y Romero para la arbustiva, y Coscoja para la segunda.

El marco de plantación es al tresbolillo, alternando unidades de tomillo y romero, con una unidad de coscoja en el centro. El marco de plantación es el que se muestra en la figura siguiente:



Tenemos por tanto un marco de 1x1,5m; tomando como inicio la disposición más a la izquierda, unidad referencial el m², tenemos que:

$$Ratio = \frac{n_{unidades}}{n \text{ m}^2}$$

Se estudian dos marcos consecutivos para hacer los cálculos, así obtenemos 2 unidades de coscoja, 2 unidades de romero y 2,5 de tomillo para 3 m². Teniendo en cuenta la alternancia de las plantas arbustivas, para los cálculos se propone 2,5 unidades de cada una, por tanto el número de plantas por unidad referencia es:

Arbustivas:

$$Ratio_{arbustivas} = \frac{2,5 \text{ unidades}}{3 \text{ m}^2}$$

$$Ratio_{arbustivas} = 0,8333 \text{ unidades/m}^2$$

Arbóreas:

$$Ratio_{arbórea} = \frac{2 \text{ unidades}}{3 \text{ m}^2}$$

$$Ratio_{arbórea} = 0,6667 \text{ unidades/m}^2$$

Una vez tenemos el ratio de unidades por metro cuadrado, calculamos el número total de plantas necesarias para la restauración vegetal:

Arbustivas:

$$N^{\circ} \text{ arbustivas} = Ratio_{arbustivas} \times \sum A_{Plantación}$$

$$N^{\circ}_{arbustivas} = 0,8333 \frac{\text{unidades}}{\text{m}^2} \times (38.306,37 \text{ m}^2 + 1.078,17) \text{ m}^2$$

$$N^{\circ}_{arbustivas} = \mathbf{32.820 \text{ unidades}}$$

Necesitamos por tanto 32.820 unidades de Romero y Tomillo.

Arbóreas:

$$N^{\circ}_{arbóreas} = \text{Ratio}_{arbóreas} \times \sum A_{\text{Plantación}}$$

$$N^{\circ}_{arbóreas} = 0,6667 \frac{\text{unidades}}{\text{m}^2} \times (38.306,37 \text{ m}^2 + 1.078,17) \text{ m}^2$$

$$N^{\circ}_{arbóreas} = \mathbf{26.256 \text{ unidades}}$$

Necesitamos, por tanto, 26.256 unidades de coscoja.

4.2. HIDROSIEMBRA

En cuanto a la hidrosiembra, no es necesario hacer cálculos, ya que las unidades que se utilizan para realizar la acción van en función de los metros cuadrados sobre los que se requiere hacer dicha labor, por tanto, el resultado para esto es:

$$A_{\text{Hidrosiembra}} = \mathbf{79.046,13 \text{ m}^2}$$

5. RESUMEN

En el siguiente cuadro se puede ver el resumen de las superficies de cada elemento constructivo, así como los resultados finales para cada una de las zonas de actuación para el plan de revegetación del parque eólico "Canteras II".

| PLANTACIÓN | | | HIDROSIEMBRA |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| TOMILLO | ROMERO | COSCOJA | |
| 32.820 unidades | 32.820 unidades | 26.256 unidades | 79.046,13 m ² |

DOCUMENTO 2
PLANOS

ÍNDICE

PLANO I LOCALIZACIÓN

PLANO II ORTOFOTOGRAFÍA

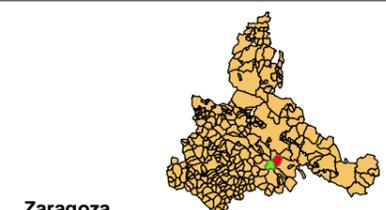
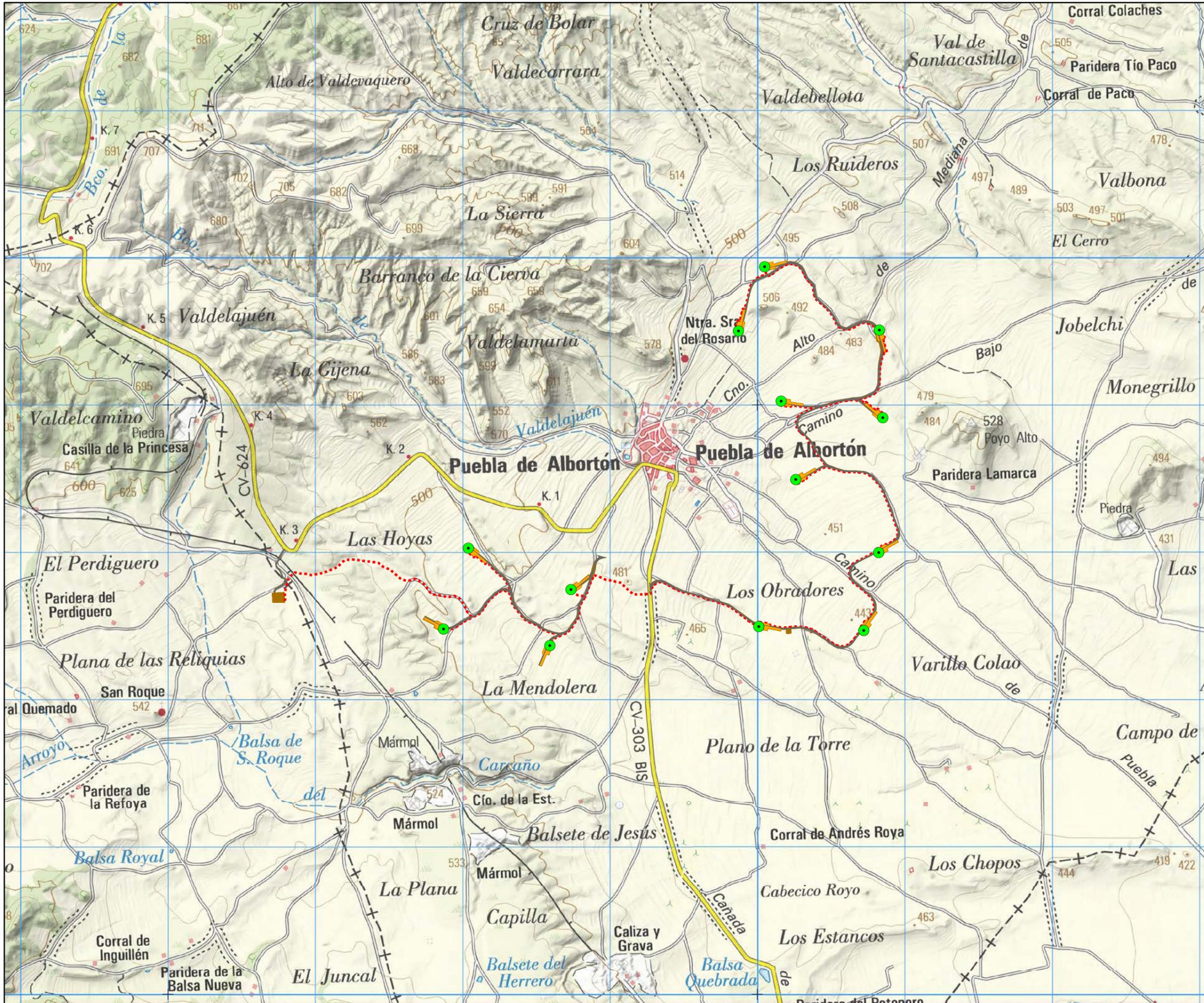
PLANO III OROGRAFÍA DE LA ZONA

PLANO IV UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

PLANO V ZONAS DE ACTUACIÓN

676000

680000



Zaragoza
 T.M. de Fuentetodos
 T.M. de Puebla de Albornón

Constructivo

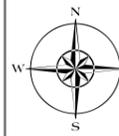
- Aerogeneradores
- Cimentaciones
- Plataformas
- Viales
- Zanjas de interconexión
- Desmorte y Terraplén



PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y Fuentetodos

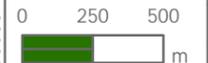
LOCALIZACIÓN Y EMLAZAMIENTO

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
 ETRS 89

Escala: 1:25.000



PLANO I

Hoja: 1 de 1

Fecha: Julio 2018

676000

680000

4584000

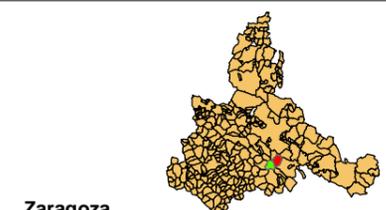
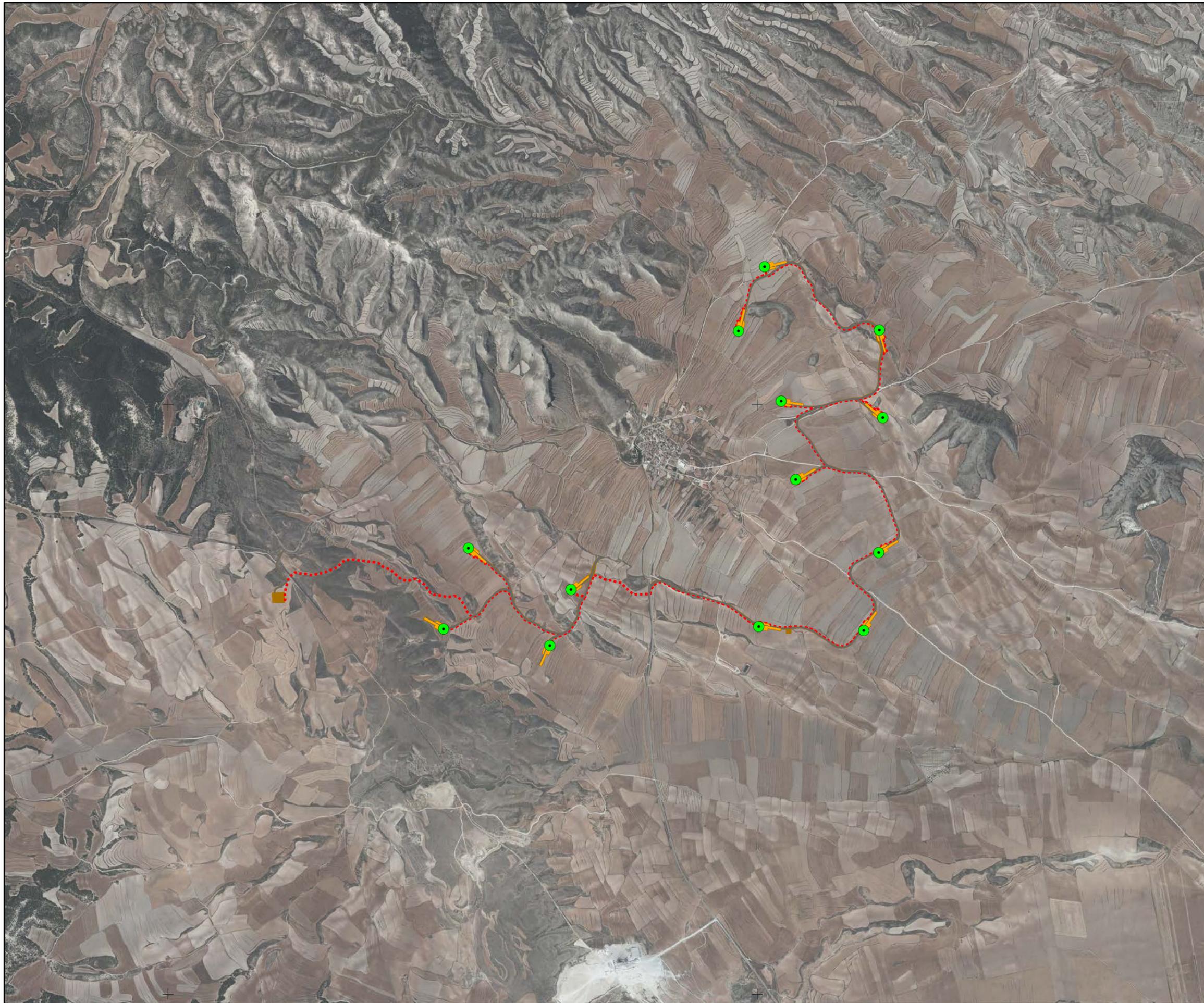
4584000

4580000

4580000

676000

680000



Zaragoza
 ■ T.M. de Fuentetodos
 ■ T.M. de Puebla de Albornón

Constructivo

- Aerogeneradores
- Cimentaciones
- Plataformas
- Viales
- ⋯ Zanjas de interconexión
- Desmante y Terraplén



PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y Fuentetodos

CONSTRUCTIVO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA

Fuentes: Servicio topográfico del IGN

Proyección UTM. Huso 30 ETRS 89

Escala: 1:25.000

PLANO II
 Hoja: 1 de 1
 Fecha: Julio 2018

676000

680000

4584000

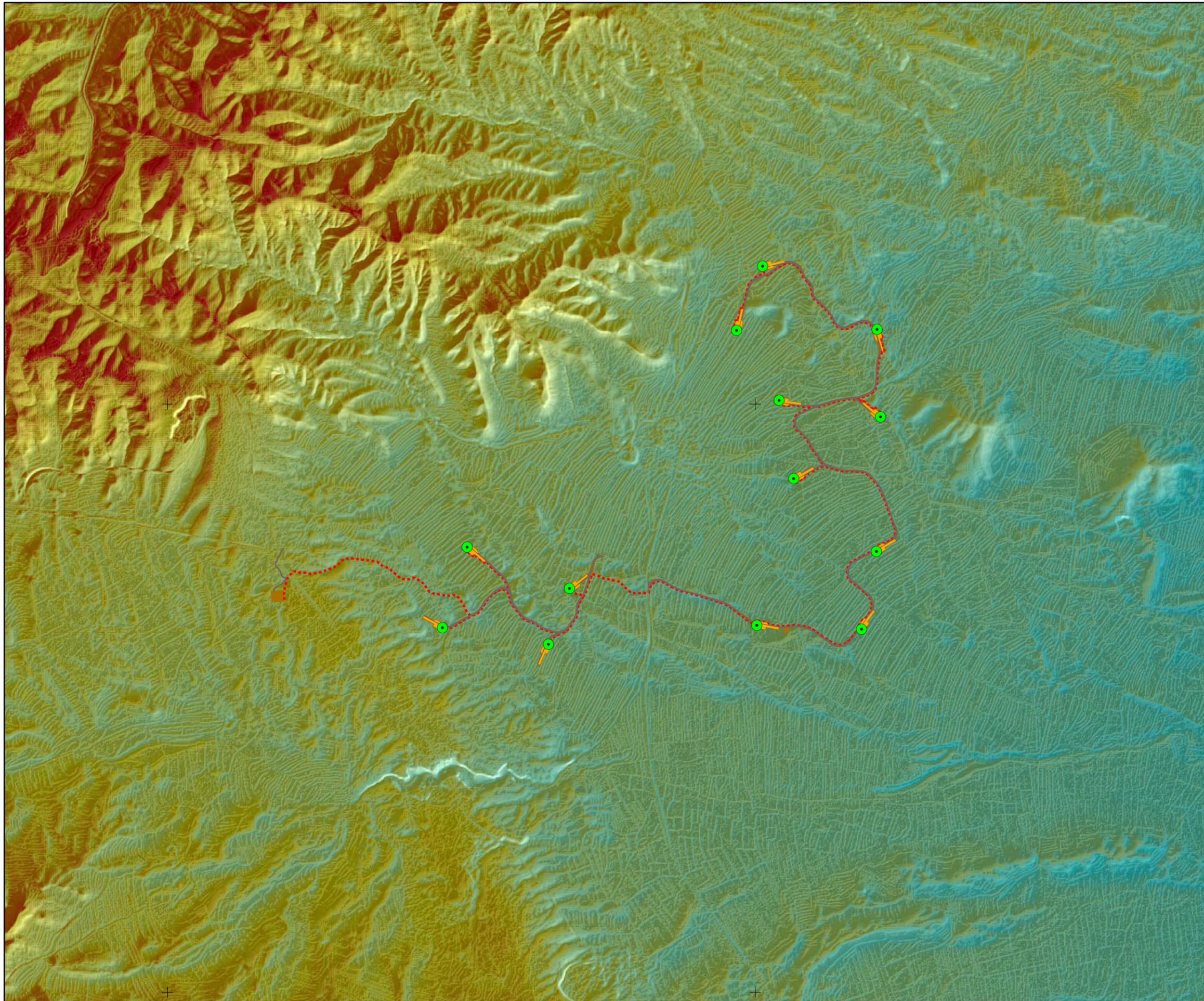
4584000

4580000

4580000

676000

680000



Zaragoza

- T.M. de Fuentetodos
- T.M. de Puebla de Albornón

Constructivo

- Aerogeneradores
- Cimentaciones
- Plataformas
- Viales
- Zanjas de interconexión
- Desmorte y Terraplén

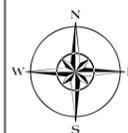
Leyenda



PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y Fuentetodos

OROGRAFÍA DEL ENTORNO

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30 ETRS 89

Escala: 1:25.000

0 250 500 m

PLANO III

Hoja: 1 de 1

Fecha: Julio 2018

4584000

4584000

4580000

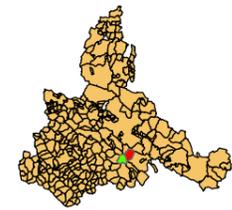
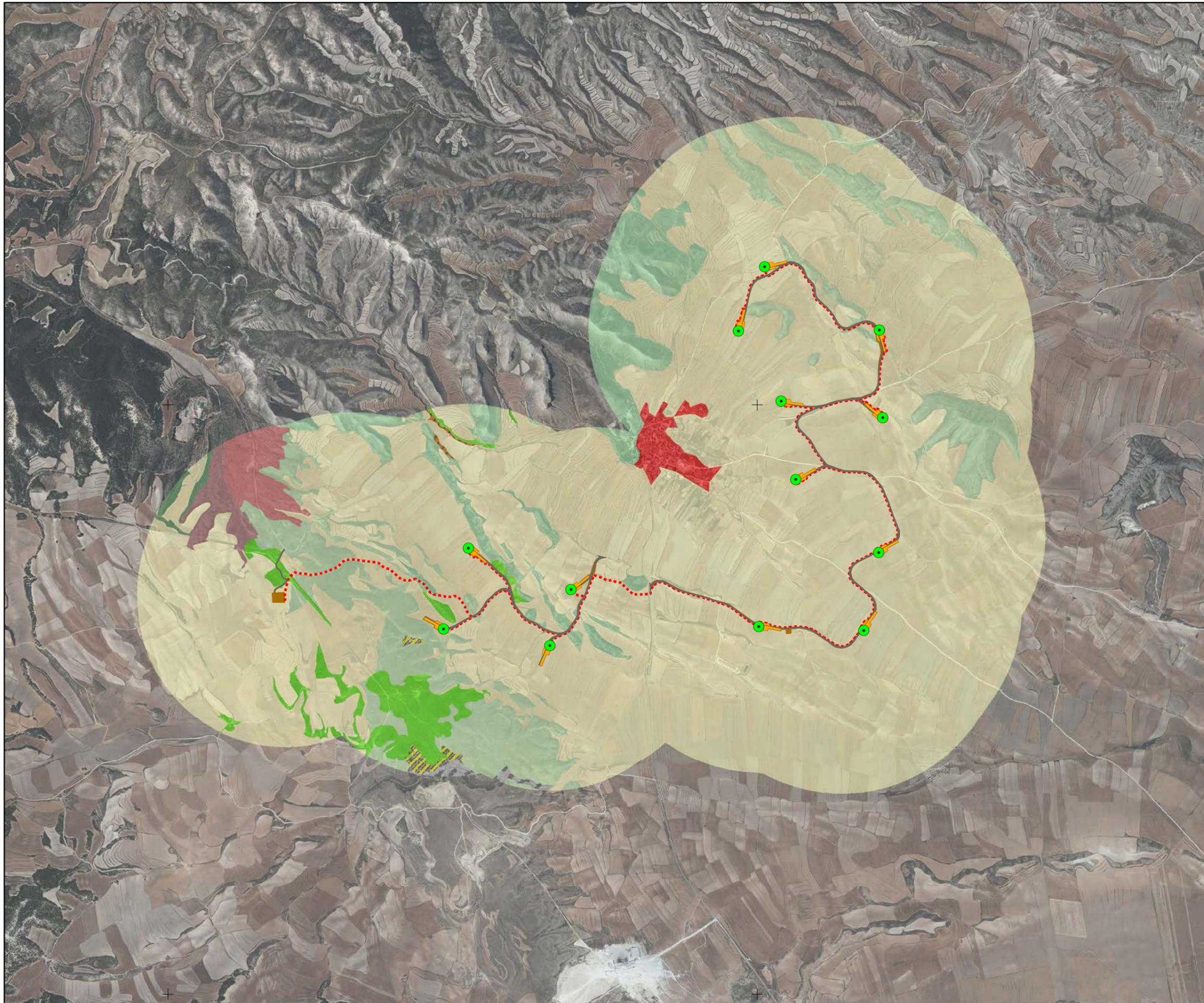
4580000

676000

680000

676000

680000



Zaragoza

T.M. de Fuentetodos

T.M. de Puebla de Albortón

Constructivo

- Aerogeneradores
- Cimentaciones
- Plataformas
- Viales
- Zanjas de interconexión
- Desmote y Terraplén

Unidades de Vegetación

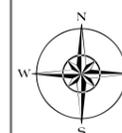
- | | |
|--|---|
| Enebral | Roquedal |
| Improductivo | Sabinar |
| Matorral | Tejido Industrial |
| Matorral Gipsófilo | Tejido Urbano |
| Pastizal | Terreno Agrícola |
| Pinar | |



PROYECTO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albortón y Fuentetodos

UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30 ETRS 89

Escala: 1:25.000

0 250 500

m

PLANO IV

Hoja: 1 de 1

Fecha: Julio 2018

676000

680000

4584000

4584000

4580000

4580000



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



| | |
|-----------------|-------------------|
| Escala: 1:2.500 | PLANO V |
| 0 25 50 m | Hoja 1 de 17 |
| | Fecha: Julio 2018 |



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



| | |
|-----------------|-------------------|
| Escala: 1:2.500 | PLANO V |
| 0 25 50 m | Hoja 2 de 17 |
| | Fecha: Julio 2018 |



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuentetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Escala: 1:2.500
0 25 50
m

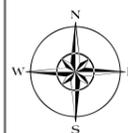
PLANO V
Hoja 3 de 17
Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
 ETRS 89

Escala: 1:2.500
 0 25 50



PLANO V
 Hoja 4 de 17
 Fecha: Julio 2018

680000



4584000

4584000

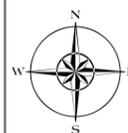
680000



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN

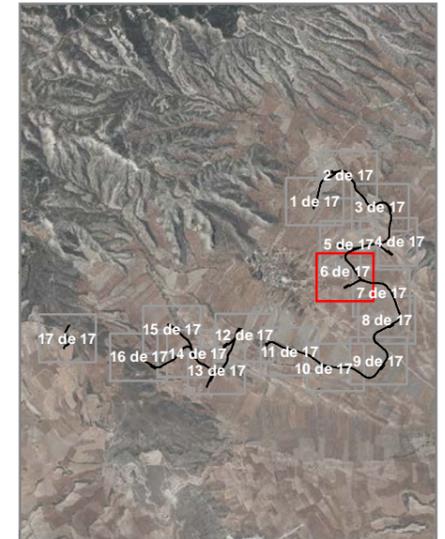


Proyección UTM. Huso 30
 ETRS 89

Escala: 1:2.500
 0 25 50



PLANO V
 Hoja 5 de 17
 Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



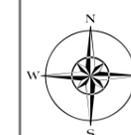
| | |
|---|--|
| Escala: 1:2.500 0 25 50  m | PLANO V Hoja 6 de 17 Fecha: Julio 2018 |
|---|--|



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
ETRS 89

Escala: 1:2.500
0 25 50



PLANO V
Hoja 7 de 17
Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Escala: 1:2.500
0 25 50
m

PLANO V
Hoja 8 de 17
Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



PLANO V
 Hoja 9 de 17
 Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Escala: 1:2.500
 0 25 50
 m

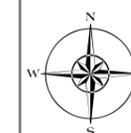
PLANO V
 Hoja 10 de 17
 Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
ETRS 89

Escala: 1:2.500

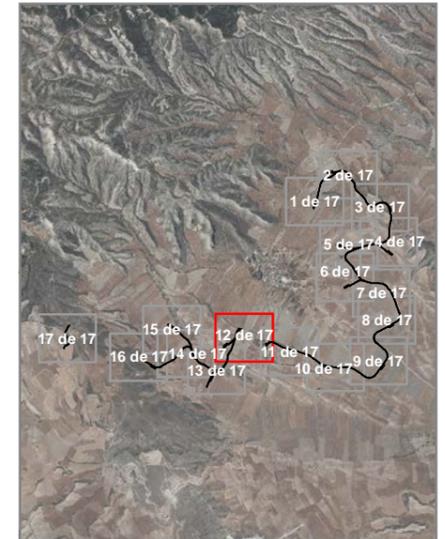
0 25 50

m

PLANO V

Hoja 11 de 17

Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albortón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Escala: 1:2.500
 0 25 50
 m

PLANO V
 Hoja 12 de 17
 Fecha: Julio 2018



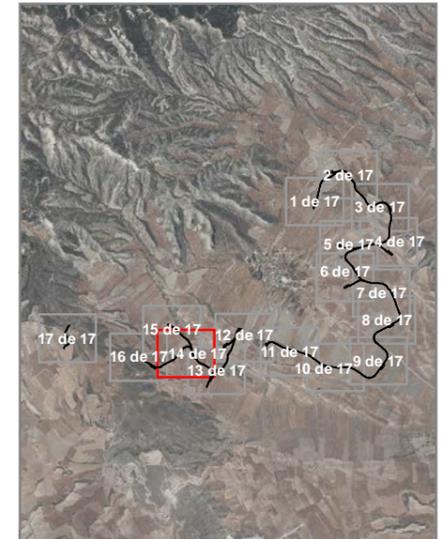
PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



PLANO V
 Hoja 13 de 17
 Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
 AMBIENTAL
 Parque Eólico "Canteras II"
 TT.MM. de Puebla de Albornón y
 Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Escala: 1:2.500
 0 25 50
 m

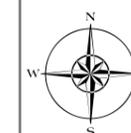
PLANO V
 Hoja 14 de 17
 Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
ETRS 89

Escala: 1:2.500

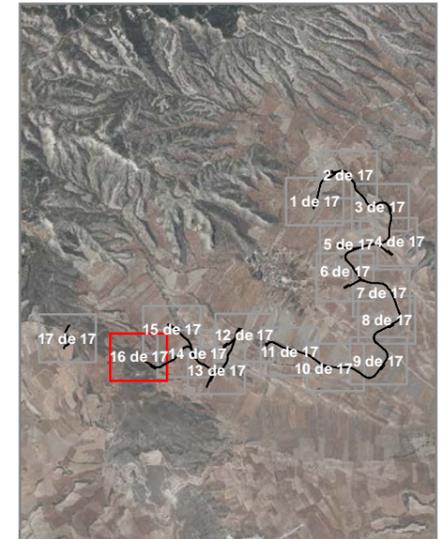
0 25 50



PLANO V

Hoja 15 de 17

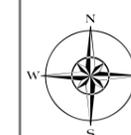
Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuendetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
ETRS 89

Escala: 1:2.500

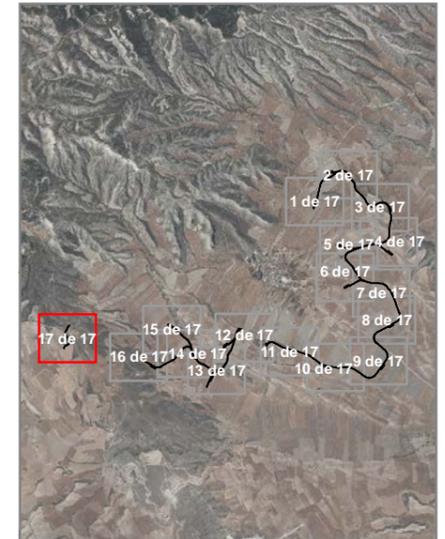
0 25 50

m

PLANO V

Hoja 16 de 17

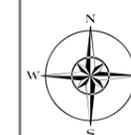
Fecha: Julio 2018



PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
Parque Eólico "Canteras II"
TT.MM. de Puebla de Albornón y
Fuentetodos

ZONAS DE ACTUACIÓN

Fuentes: Servicio topográfico del IGN



Proyección UTM. Huso 30
ETRS 89

Escala: 1:2.500

0 25 50

m

PLANO V

Hoja 17 de 17

Fecha: Julio 2018

DOCUMENTO 3
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I. DEFINICIÓN..... | 1 |
| 1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO..... | 1 |
| 2. NORMAS COMPLEMENTARIAS..... | 1 |
| 3. NORMAS GENERALES..... | 2 |
| 4. OMISIONES DEL PROYECTO..... | 3 |
| CAPÍTULO II. CONDICIONES DE LOS MATERIALES..... | 4 |
| 1. CONDICIONES GENERALES..... | 4 |
| 1.1. EXAMEN Y ACEPTACIÓN..... | 4 |
| 1.2. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO..... | 5 |
| 1.3. INSPECCIÓN..... | 5 |
| 1.4. SUSTITUCIONES..... | 5 |
| 1.5. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN..... | 6 |
| 2. MATERIALES A UTILIZAR EN LA HIDROSIEMBRA..... | 6 |
| 2.1. AGUA..... | 6 |
| 2.2. MULCH..... | 7 |
| 2.3. ESTABILIZADOR..... | 7 |
| 2.4. SEMILLAS..... | 8 |
| 2.5. ABONOS..... | 9 |
| 2.5.1. ABONOS ORGÁNICOS..... | 9 |
| 2.5.2. ABONOS INORGÁNICOS..... | 10 |
| 3. MATERIALES A UTILIZAR EN LA PLANTACIÓN..... | 10 |
| 3.1. PLANTAS..... | 10 |
| 3.1.1. DEFINICIONES..... | 11 |
| 3.1.2. PROCEDENCIA Y SELECCIÓN..... | 11 |
| 3.1.3. CONDICIONES GENERALES..... | 12 |
| 3.1.4. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE LA PLANTA..... | 13 |
| 3.1.5. TRANSPORTE Y MANEJO..... | 14 |
| 3.2. AGUA..... | 15 |
| 3.3. ABONOS..... | 15 |
| 4. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RECEBO DE CAMINOS..... | 15 |
| 5. OTROS MATERIALES..... | 15 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO III: CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... | 16 |
| 1. CONDICIONES GENERALES | 16 |
| 2. DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL CONTRATISTA..... | 16 |
| 3. SECUENCIA DE TRABAJOS..... | 16 |
| 4. REPLANTEO..... | 17 |
| 5. HIDROSIEMBRA..... | 18 |
| 5.1. PROCESO..... | 18 |
| 5.2. MOMENTO DE LA HIDROSIEMBRA..... | 18 |
| 5.3. DOSIS DE LA HIDROSIEMBRA | 19 |
| 5.4. CUIDADOS POSTERIORES..... | 19 |
| 6. PLANTACIÓN..... | 19 |
| 6.1. PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN | 20 |
| 6.1.1. TRANSPORTE | 20 |
| 6.1.2. DEPÓSITO..... | 20 |
| 6.1.3. DESECACIÓN Y HELADAS..... | 21 |
| 6.1.4. CONDICIONES DE VIENTO | 21 |
| 6.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO | 21 |
| 6.3. ABONADO..... | 22 |
| 6.4. PRESENTACIÓN..... | 23 |
| 6.5. PLANTACIÓN NORMAS GENERALES..... | 24 |
| 6.6. DISTANCIAMIENTOS Y NECESIDADES DE PLANTACIÓN | 24 |
| 6.7. MOMENTO DE LA PLANTACIÓN..... | 25 |
| 6.8. TÉCNICAS DE IMPLANTACIÓN | 25 |
| 6.8.1. PLANTACIÓN DE PLANTAS EN CONTENEDOR O ALVEOLO FORESTAL..... | 25 |
| 6.8.2. ALCORQUE DE RIEGO | 26 |
| 7. RIEGOS | 26 |
| 8. REPOSICIÓN DE MARRAS..... | 26 |
| 9. REPASO DE PISTAS..... | 27 |
| 10. TRATAMIENTO DE TIERRA VEGETAL..... | 27 |
| 11. TRATAMIENTO DE ESTÉRILES..... | 28 |
| 12. GESTIÓN DE ACEITES..... | 29 |
| 13. ZONAS DE ACOPIO Y MATERIALES AUXILIARES | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 14. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES | 30 |
| 15. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO..... | 30 |
| CAPÍTULO IV. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS | 31 |
| 1. ENSAYOS..... | 31 |
| CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS..... | 32 |
| 1. PRECIOS UNITARIOS..... | 32 |
| 2. MATERIALES SUSTITUIDOS | 32 |
| 3. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS | 32 |
| 4. OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA..... | 33 |
| 5. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO | 33 |
| 6. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA | 33 |
| 7. MEDICIÓN Y ABONO..... | 34 |
| 8. CERTIFICACIONES..... | 34 |
| CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES GENERALES | 35 |
| 1. DISPOSICIONES APLICABLES | 35 |
| 2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES | 35 |
| 3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA..... | 35 |
| 3.1. GENERALES | 35 |
| 3.2. HALLAZGOS HISTÓRICOS | 37 |
| 3.3. OBJETOS ENCONTRADOS | 37 |
| 3.4. PERMISOS Y LICENCIAS | 38 |
| 3.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA..... | 38 |
| 3.6. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES | 38 |
| 4. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA..... | 38 |
| 5. ÓRDENES AL CONTRATISTA | 39 |
| 6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO | 39 |
| 7. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA | 39 |
| 7.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES | 39 |
| 7.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS..... | 40 |
| 8. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| 9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... | 40 |
| 10. RECEPCIÓN PROVISIONAL..... | 41 |
| 11. PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIÓN DEFINITIVA..... | 41 |
| 11.1. CONDICIONES GENERALES | 41 |
| 11.2. REPOSICIÓN DE PLANTAS, SIEMBRA E HIDROSIEMBRA..... | 42 |
| 11.3. MANTENIMIENTO | 42 |
| 11.4. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA..... | 42 |
| 12. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA | 42 |
| 13. RESPONSABILIDADES DEL RESPONSABLE DE OBRA..... | 43 |
| 14. INSPECCIÓN DE OBRAS | 43 |
| 15. LIBRO DE ÓRDENES..... | 43 |
| 16. CESIONES Y SUBCONTRATOS..... | 43 |
| 17. SEGURIDAD DEL PERSONAL..... | 44 |
| 18. CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO..... | 44 |
| 19. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO..... | 45 |
| 20. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIO. | 45 |
| 21. REPLANTEO, DIMENSIONES Y ALINEACIONES..... | 45 |
| 22. ACCESO A LAS OBRAS..... | 46 |

CAPÍTULO I. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Condiciones, constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo del proyecto de restauración ambiental al cual está ligado, y determina, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales, planta y maquinaria, las instalaciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse los trabajos, tanto de preparación como de plantación, obras de infraestructura y auxiliares, así como los materiales y la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra.

1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO

Las normas de este pliego son las que habrán de regir en la ejecución del Proyecto titulado: "PROYECTO DE RESTAURACION AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO DE CANTERAS II, TÉRMINOS MUNICIPALES DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS", en la provincia de Zaragoza, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón, cuya descripción y detalles aparecen en la Memoria del mismo.

Las estipulaciones del presente Pliego afectarían a la totalidad de Proyecto, centrándose en la forma de realizar los trabajos y las condiciones que han de reunir las unidades de obra y los materiales precisos para la correcta ejecución del mismo.

Las soluciones propuestas, se centran fundamentalmente, en la restauración de las superficies auxiliares y de los taludes de los viales de acceso y de las áreas de maniobra y la mejora de caminos vecinales existentes afectados, así como la restauración de la zona de la ubicación de las plataformas temporales.

Este Proyecto establece las soluciones más adecuadas para cumplir los objetivos propuestos, en la evaluación del Impacto Ambiental.

En él se contienen las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de dichas obras además de las normas complementarias que se señalan en el artículo siguiente, y de las particulares que se establezcan en el contrato para su ejecución.

2. NORMAS COMPLEMENTARIAS.

Además de lo establecido en este Pliego, serán de aplicación cuantas normas y disposiciones oficiales que existan sobre la materia, y que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlos. Así como, por ejemplo, tales como:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- RDL 1/2001, de 20 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (P. G3).

Cuando varias normas condicionarán de modo distinto algún concepto, se aplicará la más restrictiva.

Las posibles discrepancias interpretativas del Presente Pliego de Condiciones y las Normas anteriores serán resueltas por la dirección técnica de la obra.

3. NORMAS GENERALES.

Llevará a cabo, la vigilancia y control, para que las obras se realicen conforme a lo indicado en los Planos y en el Pliego de Condiciones.

Asimismo, decidirán acerca de los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, resolviendo las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y condiciones de materiales.

Realizarán la medición y valoración de las obras que se vayan ejecutando mensualmente y la liquidación final de las obras.

El Contratista, adjudicatario de las obras dispondrá de un equipo técnico con cualificación y experiencia suficientes que deberá merecer la aprobación de la Dirección Facultativa; será responsable de la ejecución material de las obras, así como de las consecuencias imputables a la realización de los correspondientes trabajos. No podrá ser cambiado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá poner a disposición de la Dirección facultativa, si así lo requiere ésta, un local de adecuadas dimensiones debiendo estar dotado de mobiliario idóneo, alumbrado, calefacción y teléfono.

Todos los gastos que deba soportar el adjudicatario a fin de cumplir las prescripciones de este apartado, entre las cuales figuran las de energía eléctrica, combustible y teléfono, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

A los efectos del presente Pliego de condiciones, se entiende por Contrata, Contratista, Adjudicatario o Constructor, a la Entidad constructora responsable de la ejecución material de las obras.

4. OMISIONES DEL PROYECTO.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones de los detalles de obra, que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu expuesto en el presente Proyecto y que por costumbre deban ser realizados, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificadas en los Planos y Pliego de Condiciones Técnicas.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones.

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se proponen para su empleo en las obras de este proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por el responsable de Obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia en el conjunto de las obras.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el Contratista deberá presentar muestras adecuadas a la Dirección Facultativa para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el contratista viene obligado a:

- Reponer todas las mallas producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o rechazo de los materiales, compete al Responsable de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa del Responsable de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego, deberán ser sometidos a la aprobación del Responsable de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultad para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

1.2. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, bajo la condición de que no pierdan sus cualidades y propiedades exigidas de cara a su empleo, y que sea posible una inspección de los mismos en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, al entender que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

El adjudicatario se abstendrá de hacer acopio alguno de materiales, sin contar con la debida autorización escrita; tal autorización le será expedida una vez vistas y aceptadas las muestras de cada uno de los materiales a acopiar, que el Adjudicatario queda obligado a presentar.

1.3. INSPECCIÓN

El contratista deberá permitir al Responsable de Obra y a sus delegados, el acceso a los viveros, almacenes, talleres, etc, donde se encuentran los materiales, y la realización de todas las pruebas que el Responsable de Obra considere necesarias.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción; por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa al Contratista las obligaciones de subsanar o reponer las obras en instalaciones que resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final de pruebas de recepción.

1.4. SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles, hubiera de sustituirse algún material, se recabará por escrito autorización del Responsable de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución. El responsable de Obra, contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne las características básicas del Proyecto.

En el caso de que la sustitución sea de especies vegetales, la nueva especie ha de ser afín a la sustituida, tanto en sus requerimientos ecológicos y culturales, como en sus

características morfológicas, con el objeto de su perfecta adecuación al medio y cumplimiento de las funciones previstas.

1.5. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo deberán cumplir las condiciones que la práctica del buen quehacer repoblador ha determinado por su empleo reiterado. Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados, antes de su empleo, por el Responsable de Obra.

Los materiales no incluidos en este Pliego, tendrán probada calidad y serán presentados la Dirección Facultativa de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

2. MATERIALES A UTILIZAR EN LA HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es la técnica a utilizar en los taludes en pendiente, siendo los materiales que la componen los que a continuación se exponen.

2.1. AGUA

El agua que se utilice en la hidrosiembra y los riegos, tanto de siembra como de conservación ha de cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 °C debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mgr/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 gr/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄) debe ser menor de 0,9 gr/l, el de cloruros (Cl) debe estar por debajo de 0,29 gr/l y el de boro no sobrepasar de 2 mgr/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite de Scherichia coli en 1cm³, debe ser 10.

- La actividad relativa del Na, con las reacciones de cambio del suelo definido por:

$$SAR = \frac{Na^-}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

El SAR no debe ser superior a 26.

El valor de K, expresando los contenidos de los iones en gr/l, debe ser superior a 1,2. Se distinguen los siguientes:

- Sí $(Na - 0,060 * Cl) < 0$, entonces, $K= 2,04/Cl$
- Sí $(Na - 0,60 * Cl) > 0$, entonces, $K= 6,62/Na + 2,6$
- Sí $(Na - 0,60 * Cl - 0,48 * SO4) > 0$, entonces, $K= 0,662/ Na - 0,32 Cl - 0,43 * SO4$

El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: $CSR = (CO3 + CO3H) - (Ca + Mg)$, expresando los iones en miliequivalentes de cada litro, debe ser menor de 2,5 meq/l.

De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar el ensayo de las que juzgue oportunas.

2.2. MULCH

Se define como mulch toda cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica, que tenga un efecto protector del mismo.

Como condición a tener en cuenta, los materiales utilizados como mulch protector, deberán ser biodegradables y químicamente inertes para no dañar ni a las semillas ni a las plantas.

Muchos son los materiales que se utilizan como mulch, y que cumplen esa condición, siendo los más utilizados:

- Orgánicos: celulosa, serrín, paja cortada, fibra de algodón, papel triturado, fragmentos de cortezas.
- Inorgánicos: fibra de vidrio, emulsiones bituminosas, gravilla, geotextiles.

2.3. ESTABILIZADOR

Un estabilizador, es cualquier material orgánico o inorgánico, aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, mejora las características edáficas de sustrato y reduzca la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, a la vez que ligue las semillas y el mulch, pero sin impermeabilizar la superficie del suelo. Esta

aglomeración se consigue provocando la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica y estos enlaces podrán actuar aumentando la capacidad de retención del agua y la porosidad del aire al suelo, mejorando la estructura del suelo.

Los productos a emplear, podrán ser tanto polímeros químicos biodegradables, como resinas sintéticas, extractos acuosos de algas marinas, etc. debiendo cumplir al igual que los mulches las siguientes condiciones:

- Ser compatibles con el uso de fertilizantes minerales, de forma que no produzcan reacciones alcalinas, y favorezcan la formación de humus.
- El material empesado no inhibirá la capacidad de germinación de las semillas.

2.4. SEMILLAS

La mezcla de semillas es la indicada en la memoria, siendo la misma en todas las hidrosiembras por no haber diferencias esenciales entre unas y otras.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedades micológicas, ataque de insectos o roedores.

Para todas las partidas de semillas, se exige un certificado de origen que ha de ofrecer garantías suficientes al Responsable de Obra, pudiendo ésta realizar pruebas de geminación a cargo del Contratista.

Si en el periodo de garantía, se produjeran fallos, serán de cuenta del Contratista las operaciones del rehidrosiembra hasta que se logre el resultado deseado.

El peso de la semilla pura y viva (P_1) contenido en cada lote no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (P_p) de las semillas, será de al menos, del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, y el poder germinativo (P_g), tal que el valor real de las semillas (P_1), sea el indicado más arriba.

La relación entre estos dos conceptos es la siguiente:

$$P_1 = P_p \times P_g$$

Cada especie, deberá ser suministra en envases individuales precintados o en sacos cosidos, con la correspondiente etiqueta que certifique las características de la semilla, no pudiéndose utilizar mientras no hayan merecido el conforme.

En caso de no ser posible la certificación de semilla, al Responsable de Obra, exigirá la realización de los análisis necesarios con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

2.5. ABONOS

2.5.1. ABONOS ORGÁNICOS

Se definen como abonos orgánicos, las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Estos abonos, estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización del Responsable de Obra. Pueden adoptar las siguientes formas:

ESTIÉRCOL

Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino), que ha sufrido posterior fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de más húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

La composición media del estiércol será, con error inferior al diez por ciento (10%) la siguiente:

- Nitrógeno: 0,65%
- Anhídrido Fosfórico: 0,55%
- Potasa anhídrica: 0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo, de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (650 kg/m³).

No se admitirá, que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24h) desde que se transportó a pie de obra.

COMPOST

Procedente de la fermentación de restos vegetales durante el tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población.

Su contenido en materia orgánica será superior al veinticinco por ciento (25%) sobre materia seca, y su límite máximo de humedad, del cuarenta por ciento (40%).

MANTILLO

Procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, purulento y suelto, untoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmotonamientos.

Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

2.5.2. ABONOS INORGÁNICOS

Son productos químicos comerciales, desprovistos de materia orgánica, adquiridos ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía, y que no se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos.

Los abonos procederán de casa comercial acreditada, deberán ajustarse en todo a la Legislación vigente: Real Decreto 999/2017, de 24 de noviembre, sobre productos fertilizantes por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes, y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente sobre ordenación y control de productos fertilizantes y afines.

Los abonos a emplear son los complejos de liberación lenta, del tipo N-P-K (8-24-16) o similares.

3. MATERIALES A UTILIZAR EN LA PLANTACIÓN

3.1. PLANTAS

Se entiende por planta en un Proyecto de Plantaciones, toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indique el Proyecto.

3.1.1. DEFINICIONES

Las dimensiones y características que se señalen en las definiciones de este artículo, son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

Atendiendo a las características anatómicas y fisiológicas que definen el porte, llamamos:

- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde las bases y no alcanza los cinco metros (5m) de altura.
- Mata: arbusto de altura inferior a un metro (1m).
- Vivaz: vegetal no leñoso cuyo sistema aéreo o radical vive varios años.
- Anual: planta que en un año completa su ciclo vegetativo.
- Bienal: planta que vive durante dos periodos vegetativos, en general, planta que germina y dan hojas el primer año y florece y fructifica el segundo.
- Tapizante: vegetal o mezcla de vegetales de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y sus hojas.
- Esqueje: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- Cepellones: se entiende por cepellón el conjunto de sistema radicular y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las planta, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón debe presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja, etc.

3.1.2. PROCEDENCIA Y SELECCIÓN

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del presente Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos ha de ser análogo en cuanto a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros oficiales o comerciales acreditados.

Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación.

3.1.3. CONDICIONES GENERALES

Las plantas pertenecerán a la especie o variedad botánica señalada en la Memoria y en los Planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que así mismo se indiquen.

Las plantas suministradas, poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raicillas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas, desde la base cuando éste sea su porte natural.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima para obtener el porte exigido siempre que no hayan tenido, por alguna causa extraña, crecimientos desproporcionados. Igualmente, no se admitirán aquellas que, aun cumpliendo la condición de porte, se sobrepasen en años la edad normalmente necesaria para alcanzarlo.

Los fustes serán los frecuentes según las especies o variedades específicas en la Memoria o Planos del Proyecto, no presentando en cualquier caso torceduras ni abultamientos o tumores anormales o antiestéticos. Cuando no se especifique lo contrario los fustes serán rectos.

Para la formación de alineaciones o setos las plantas de la misma especie tendrán los mismos colores y tonalidades, y la misma altura, siempre que no se especifique lo contrario.

Las plantas tendrán un sistema aéreo equilibrado con el sistema radical. Este último estará en perfectas condiciones de desarrollo en razón de la edad del ejemplar, sin enroscamientos que comprometan el futuro de la planta y presentando de manera ostensible las características de haber sido repicada en vivero.

Las dimensiones de la planta se entenderán de la siguiente manera:

- Altura, distancia entre el cuello de la raíz y la parte más alta de la planta, medido en vertical.
- Diámetro, es el diámetro del tronco, medido a la altura normal.
- Perímetro, corresponde al perímetro del tronco medido a la altura normal.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumpla con los requisitos anteriores. El Contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas en mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas, y abonar los nuevos gastos que se originen por este envío. Así mismo serán rechazadas las plantas que presenten alguna de estas anomalías:

- Sufrir o portar en cualquiera de sus órganos y/o madera plagas o enfermedades.
- Haber sido cultivada sin espaciamento suficiente.
- Presentar crecimientos desproporcionados por haber sido sometida a tratamientos o condiciones especiales anormales.
- Haber sufrido daños durante su arranque o transporte que comprometan su normal desarrollo.
- Carecer de las protecciones o embalajes oportunos.

3.1.4. PRESENTACIÓN Y RECEPCIÓN DE LA PLANTA

La forma en que, vendrán las plantas presentadas, será en contenedor, éste está constituido de plástico rígido que facilitan el autorrepicado de las raíces, y que posean algún sistema antiespiralizante, que evite el enroscamiento de las raíces.

Como recomendaciones de carácter general para la recepción de la planta:

- El sustrato del envase no estará compactado y deberá estar relativamente húmedo en el momento de la plantación.
- Se cuidará especialmente el buen estado fitosanitario de las plantas y se deberá disponer del correspondiente pasaporte fitosanitario.
- Desechar plantas con heridas no cicatrizadas, daños en las yemas, rotura de guías y cualquier tipo de daño mecánico que pueda comprometer su viabilidad.
- Desechar plantas que presenten pudriciones, sobre todo si afectan al cuello de la raíz.
- Desechar plantas que presenten desecaciones totales o parciales.
- Desechar plantas que estén malformadas, tanto por fuertes curvaturas como por excesiva ramificación, falta de ramificación en especies que deberían tenerla o presencia de tallos múltiples.
- Desechar plantas que aparentemente puedan estar atacadas por enfermedades.
- Desechar plantas que presenten enrollamiento o fuertes torceduras en las raíces principales.
- Desechar plantas que no tengan un abundante desarrollo de raíces secundarias.
- Desechar plantas excesivamente pequeñas o excesivamente grandes.

- Desconfiar de plantas que presenten poca elasticidad ya que podría deberse al comienzo de un proceso de desecación.
- Una planta correctamente lignificada debería de recuperar su forma rápidamente si es doblada. De lo contrario puede presentar un deficiente grado de lignificación debido a un crecimiento anormal por exceso de fertilización.
- Tallo y ramas con parada invernal incompleta
- Tallo desprovisto de una yema terminal sana
- Cuello de la raíz dañado
- Las plantas deben proceder de semilla certificada o semillas de progenie controlada, pidiendo documentos acreditativos al viverista.

3.1.5. TRANSPORTE Y MANEJO

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la planta y sistema de transporte elegido.

El transporte, se organizará de modo que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso, la planta estará consecuentemente protegida.

El manejo de la planta desde el momento de recepción en campo hasta su plantación tiene una gran importancia en el éxito o fracaso del establecimiento de la plantación. Las recomendaciones generales que deben tenerse en cuenta a la hora de manejar la planta hasta su establecimiento son las siguientes:

- Cuando la planta es en envase, comprobar que el sustrato está húmedo
- El vehículo de transporte debe estar cubierto para evitar la insolación directa y la desecación por el aire.
- Se debe evitar el doblamiento de los tallos y raíces.
- La descarga de las plantas hasta su lugar de destino ha de realizarse de manera cuidadosa para evitar daños mecánicos.
- La recepción de la planta debe coordinarse con el momento de plantación para evitar almacenamientos prolongados y debe ser inferior a 48 horas.
- Las plantas, tanto en el lugar de almacenamiento, como en el transcurso de la plantación, deben protegerse de la insolación directa, del viento y de las heladas para evitar daños.

- Los operarios de plantación deberán transportar las plantas en bandejas que garanticen todos los cuidados mencionados.

3.2. AGUA

Las características de las aguas empleadas para el riego serán las mismas que las exigidas en la hidrosiembra y descritas en el apartado 2.1.

3.3. ABONOS

Los abonos a utilizar en la plantación y sus características serán las mismas que las descritas en el apartado 2.5. referente a la hidrosiembra.

4. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RECEBO DE CAMINOS

Los materiales a emplear en los caminos serán zahorra natural y zahorra artificial. Estos deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto a plasticidad, granulometría, etc. del PG3. Las características para las bases granulares del material se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas:

- Ensayo Proctor modificado:
 - 1 por cada 500 m³. o fracción.
 - 1 por cada seis jornadas de trabajo.
- Ensayo granulométrico:
 - 1 por cada 500 m³. o fracción.
 - 1 por cada seis jornadas de trabajo.

5. OTROS MATERIALES

Los demás materiales que hayan de emplearse en las obras y para los que no se detallan específicamente las condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarse en la obra deberán ser reconocidos y aceptados por la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO III: CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

1. CONDICIONES GENERALES

Todas las obras comprendidas en el presente proyecto se ejecutarán, de acuerdo con los Planos y con el Pliego de Condiciones y con las indicaciones del Responsable de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Todos los desvíos provisionales y operaciones complementarias a los mismos, su señalización, balizamiento, etc, serán por cuenta del Contratista, que quedará así mismo responsabilizado de su mantenimiento, salvo que los mismos estén expresamente incluidos en el Proyecto.

2. DIRECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá constituir una Dirección Técnica que estará a cargo de una persona capacitada para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. Estará ayudado por el personal que éste considere necesario para el éxito de la obra y su obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas del Responsable de Obra y facilitar su tarea de inspección y control. Las personas indicadas serán a cargo del contratista y deberán ser admitidas por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento, por causas justificadas prescindir de ellas, exigiendo al Contratista su reemplazo.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal Técnico cuando el Responsable de Obra lo estime necesario para la realización de la Obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos convenidos.

En las visitas de obra que efectúe el Responsable de Obra, estará acompañada de las personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones y ayudas necesite.

3. SECUENCIA DE TRABAJOS

Una vez levantada el acta de replanteo, se procederá al comienzo de los trabajos detallados en el Proyecto, que se realizarán en un orden lógico y con arreglo al buen oficio.

El Contratista se obliga, a seguir las indicaciones del Responsable de Obra, en todo aquello que no se separe de las características específicas del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

Como norma general, y no se objeta orden en contra, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza a la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación al Responsable de Obra.

- Replanteo
- Preparación del terreno
- Mejora de pista
- Plantaciones
- Hidrosiembra

4. REPLANTEO

Una vez adjudicada definitivamente y dentro del plazo marcado para la obra, el Responsable de Obra efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con lo especificado en el Proyecto. El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en este Pliego de Condiciones y con los datos complementarios fijados por la Dirección Facultativa de las obras y en su caso con las modificaciones de obra debidamente aprobadas.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el Contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estacas sólidas o clavos y mojoneros de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregará a la Dirección Facultativa de las obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las obras resulta necesario destruir algún punto de referencia, el Contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia, y someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, sin lo cual no se podrán destruir los puntos de referencia afectados.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el Contratista y el Responsable de Obra, en la que constará si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista viene obligado a suministrar los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

Los jalonamientos necesarios se realizarán en las zonas y momentos que a continuación se reseñan:

- Plataformas de acopio.
- Perímetro de afección de los aerogeneradores, caminos de acceso a las instalaciones y áreas de maniobra (distancia de 5 m).

5. HIDROSIEMBRA

En caso de ser necesario, como preparación previa del terreno, se eliminarán los regueros que aparezcan en los taludes, operando en sentido transversal a su dirección y dando consistencia a los rellenos, mediante rodillo, hasta restituir la superficie lista original. Será necesario eliminar las piedras sueltas que queden sobre la superficie del terreno.

Posteriormente, se procederá al extendido de la tierra vegetal previamente acopiada. Esta capa vegetal se extenderá sobre las superficies auxiliares afectadas (zona de acopio de materiales y zona de instalaciones auxiliares). Se procederá a la carga y distribución de la misma en primer lugar con motoniveladora, que dejarán la tierra en la zona de actuación, extendiéndola posteriormente a lo largo de toda la superficie, siendo el reparto de forma manual. Tras la extensión de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado para que el acabado superficial del terreno previo a la siembra sea el adecuado.

5.1. PROCESO

El proceso de la hidrosiembra descrito cronológicamente consistirá en:

Llenar el tanque de la hidrosiembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del afilador; en este momento se incorporara el mulch esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en contacto el agitador; se continúa llenando el tanque hasta las tres cuartas (3/4) partes de su capacidad a la vez que se mueven las paletas del agitador, y se introducen en el interior del tanque las semillas y abonos.

Se recomienda tener el agitador en marcha durante diez minutos (10 min) más antes de comenzar la hidrosiembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Mientras tanto se seguirá llenando el tanque hasta que fallen unos diez centímetros (10 cm) y entonces se añadirá el producto estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

5.2. MOMENTO DE LA HIDROSIEMBRA

Los momentos más adecuados para la siembra son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, evitando siempre los días de fuertes vientos, y helada y con suelos poco o nada húmedos.

Se recomienda realizarla en otoño cuando no se pueda asegurar la continuidad del riego. No obstante, a juicio del Director de Obra, y según las condiciones climatológicas del año se podrá concretar la fecha más adecuada.

5.3. DOSIS DE LA HIDROSIEMBRA

Los componentes y dosis de la hidrosiembra son:

- Agua, tres litros por metro cuadrado (3 l/m²)
- Semillas, cuarenta gramos por metro cuadrado (40 g/m²)
- Estabilizador, treinta gramos por metro cuadrado (30 g/m²)
- Mulch, ciento cincuenta gramos por metro cuadrado (150 r/m²)
- Abono orgánico, cien gramos por metro cuadrado (100 g/m²)
- Abono inorgánico de liberación lenta, complejo tipo 8-24-16, sesenta gramos por metro cuadrado (60 g/m²)
- Ácidos fúlvicos y húmicos, cinco centímetros cúbicos por metro cuadrado (5 cm³/m²)

5.4. CUIDADOS POSTERIORES

El plazo mínimo para la recepción de una hidrosiembra será el fijado por el término de "pradera nacida". En este plazo habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto, o que les sean aplicables a juicio del Responsable de Obra.

Si en un periodo máximo de dos meses a partir de la realización de la hidrosiembra, no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, quedará a juicio del Director de Obra la exigencia de repetir la operación.

6. PLANTACIÓN

El trabajo de plantación comprende, el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

6.1. PRECAUCIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

6.1.1. TRANSPORTE

El transporte de las plantas desde el vivero hasta las obras, será realizado con sumo cuidado, evitando golpes, amontonamiento excesivo de las plantas en el camión, rotura de los contenedores, etc, ya que un transporte defectuoso, puede ser muchas veces la causa del fracaso de una plantación. Puesto que se está hablando de transporte de plantas en otoño-invierno, habrá que prever las posibles heladas durante el transporte, abrigando bien las raíces e incluso la planta en su totalidad, con sacos, paja, plásticos, etc., protegiéndolas así contra los agentes atmosféricos adversos.

Si el Director de Obra observase irregularidades durante el mismo, éste devolverá las plantas al vivero, exigiendo una nueva remesa, cumpliéndose las precauciones indicadas para su transporte.

6.1.2. DEPÓSITO

Siempre que el número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de plantación sea superior al que se puede plantar en el día, se procederá a depositarlas.

El depósito afecta solamente a las plantas que se reciban a raíz desnuda y/o con cepellón, no siendo necesario, en cambio, para las plantas que se transporten con maceta y/o contenedor.

La operación de depósito consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos quince centímetros (15 cm), distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuaría un riego de la zona para mantener ésta con suficiente humedad.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Las plantas en contenedor permanecerán en él hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja u otro material que proteja de la desecación y de los daños por heladas, así mismo se actuará para las plantas recibidas con cepellón evitando la rotura o

desmoronamiento del mismo. En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras las plantas permanezcan depositadas.

6.1.3. DESECACIÓN Y HELADAS

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse con la debida protección hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C) no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente. Se evitará situarlas en lugares con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua, con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan o bien se depositarán en una zanja cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta, no sólo las raíces.

6.1.4. CONDICIONES DE VIENTO

En condiciones de viento muy fuertes se suspenderán las labores de plantación, ya que esta situación es enormemente perjudicial para la planta. Caso de ser necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

6.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe la plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura se aplicará en los bordes laterales del hoyo, paralela a la línea de plantación y, disponiendo en un borde la extraída de los primeros (20-25 cm) y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva.

La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor, se abrirá el hoyo de dimensiones suficientes para el cepellón.

Las dimensiones de los hoyos serán las siguientes:

- ✓ Árboles: 0,80x0,80x0,80 m.
- ✓ Arbustos y matas: 0,3x0,3x0,3 m.

El abonado consistirá en la adición de un kilogramo (1 kg) de abono orgánico en buen estado o cien gramos (0,1 kg) de abono mineral complejo, tipo 08-24-16, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer la plantación en otoño ésta será de liberación lenta para que la mayor efectividad del mismo se haga sentir en la primavera y verano siguiente.

La forma de aportar el abono será, introduciendo en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo cuidadosamente con una capa de tierra, para evitar el contacto directo del mismo con las raíces, ya que, de verificarse este contacto, las raíces se quemarían; o mezclando el abono con la cubirlo cuidadosamente tierra de relleno cuidadosamente, evitando la acumulación del mismo con igual fin.

El relleno del hoyo se realizará apretando la tierra cuidadosamente, por tangadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y que no sufran las raíces. Es importante que no queden bolsas de aire junto a las raíces.

6.3. ABONADO

Los abonos químicos empleados cumplirán las exigencias del Ministerio de Agricultura en cuanto a contenido de elementos fertilizantes y grados y tipos de solubilidades de los principios.

Procederán de casas comerciales acreditadas, debidamente envasados sin roturas en el envase, y en sus etiquetas constarán las características completas. No se encontrarán aterronados, en especial los higroscópicos.

Enraizantes y correctores del suelo también se ajustarán a estas prescripciones.

En cualquier caso, deberán ser de composición igual o semejante a las especificadas en este apartado: Abono orgánico de asimilación inmediata (corrector biológico) compuesto por:

- a) ácidos fúlvicos: 15%
- b) extracto húmico total: 15%
- c) materia orgánica total s.m.s.: 82,5%.

Abono inorgánico de liberación lenta (3 - 5 meses) para hidrosiembra, compuesto por:

- a) N amoniacal y nítrico (procedente de IBDU): 15% N
- b) fósforo soluble en citrato amónico y agua: 9% P
- c) potasio y magnesio: 15% K - 3% Mg

Abono inorgánico (15% N - 9% P - 9% K), de liberación lenta controlada (12-14 meses) para plantación y mantenimiento, compuesto por:

- a) N amoniacal: 8,8%
- b) N nítrico: 6,2%
- c) fósforo soluble en citrato amónico y agua: 9% (soluble en agua, 8,1%)
- d) potasio: 9%
- e) magnesio: 3%

Bioactivador de fermentación enzimática (activador de raíces), compuesto por:

- a) aminoácidos totales: 6,6%
- b) aminoácidos libres: 4,4%
- c) materia orgánica: 7,7%
- d) nitrógeno total: 3,3%
- e) potasio: 2,2%
- f) fósforo soluble: 1,1%
- g) derivados de bases púricas y pirimidínicas.

6.4. PRESENTACIÓN

La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que ésta quede vertical y alineada con las demás.

Antes de presentar la planta, se colocará en el fondo del hoyo las dosis de abono anteriormente indicadas y la cantidad de tierra necesaria para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más abajo.

Debe calcularse, que el asiento posterior de la tierra es alrededor del quince por ciento (15%). Sobre este particular que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones del Responsable de Obra.

En orientación de las plantas se seguirán las normas siguientes:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con las misma que tuvieron en el invierno.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el suroeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

- Las plantaciones continuas (setos y pantallas) se harán de modo que la cara menos vestida sea cara de interior, es decir, que sea vista la cara más cubierta.

6.5. PLANTACIÓN NORMAS GENERALES

Las plantas deben centrarse, colocarse rectas y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que cuando prendan, guarden con la superficie del terreno la misma relación que tenían en su origen.

El sistema de contenedor o alveolo forestal debe poseer él mismo, alvéolos o aristas que hayan impedido enrollamiento de la raíz principal que es de naturaleza pivotante

La planta de desprenderá del envase conservando el cepellón y se procederá al trasplante Esta operación se realizará en el momento mismo de la plantación, junto al hoyo.

Al rellenar el hoyo, e ir apretando la tierra por tangadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que envuelve y contiene las raíces.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que trate sus raíces.

6.6. DISTANCIAMIENTOS Y NECESIDADES DE PLANTACIÓN

Se seguirá lo que en el Proyecto se especifica al respecto, no obstante si por cualquier causa se obtuviera el distanciamiento o la densidad de alguna de las plantaciones (cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar en un grupo donde solo se señalen la cavidad o por determinación la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, etc.) se tendrán en cuenta al ejecutar la Obra las siguientes indicaciones, contando con las órdenes del Director de Obra:

- Árboles: distarán entre sí no menos de cuatro a doce metros (4 a 12 m) según su menor o mayor tamaño en estado adulto y la función de los mismos, esto es válido por las alineaciones de árboles y para las plantaciones en grupo, si bien en este último caso podemos disminuir las distancias, con el fin de buscar un efecto de masa, pero nunca inferior a tres metros (3m) ya que se corre el riesgo de crear grupos demasiado compactos que suelen llevar consigo un aislamiento de los árboles que luchan por conseguir la luz creciendo mucho en vertical pero con troncos finos y copas poco densas.
- Arbustos: la distancia de plantación oscila entre cuarenta y sesenta centímetros (40-60 cm) entre plantas y entre grupos entre 5 y 7 metros.

6.7. MOMENTO DE LA PLANTACIÓN

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, evitando los días de fuertes heladas. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de invierno crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero a marzo.

La plantación de árboles y/o arbustos en contenedores o alveolos forestales pueden realizarse en cualquier momento, pero evitando hacerlo en épocas de fuertes heladas, vientos fríos y cálidos y de mucha insolación.

6.8. TÉCNICAS DE IMPLANTACIÓN

6.8.1. PLANTACIÓN DE PLANTAS EN CONTENEDOR O ALVEOLO FORESTAL

Comprende las siguientes operaciones:

- Apertura del hoyo, debiendo existir un espacio libre de veinticinco centímetros (25 cm) en todo el perímetro del cepellón.
- Aportación del abono o mezcla del mismo con las tierras procedentes de la apertura del hoyo.
- Extracción de la planta del contenedor. Si el material es plástico duro extraeremos la planta tirando con cuidado de la parte aérea de la misma ayudando mediante unos golpecitos al borde del contenedor.
- Se tendrá el máximo cuidado para evitar el desmoronamiento del cepellón, por lo cual es aconsejable que se encuentre humedecido antes de proceder a la extracción.
- Transporte al hoyo y la plantación de la planta.
- Colocación del tutor o viento si fuese necesario.
- Relleno del hoyo y formación del alcorque para los riegos posteriores.
- Primer riego de asentamiento.

6.8.2. ALCORQUE DE RIEGO

Consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, en el centro de la planta, formando un lomo o caballón de unos veinticinco centímetros que permite el almacenamiento de agua.

Su diámetro estará en consonancia con el tamaño de la planta.

La realización de este trabajo se considera incluido en la plantación, salvo especificación en contra.

7. RIEGOS

Se realizará un riego de asiento en el momento de la plantación (5 litros por árbol o arbusto) mediante una tractor cuba. La dirección facultativa podrá utilizar una variación en la dosis de riego, si las condiciones ambientales lo justifican.

Al menos durante los 2 primeros años y en los meses de verano, se suministrará un riego quincenal a las plantaciones. Siendo necesarias por lo tanto 6 riegos durante los meses de verano. Estos riegos estivales se llevarán a cabo desde camión cisterna y la cantidad de agua para regar se corresponde con 5 litros por cada árbol o arbusto plantado.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni del lugar a erosión del terreno. Tampoco producirán afloramientos en la superficie de fertilizantes. Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde.

8. REPOSICIÓN DE MARRAS

Se hará una plantación de reposición de marras antes de doce meses a partir de la primitiva plantación, que afectará a aquellos vegetales que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa.

La reposición de marras aborda las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de las plantas inservibles.
- Reapertura de los hoyos.
- Plantación, siguiendo las mismas pautas que en la primitiva.
- Confección de alcorques.
- Sujeción con cientos o tutor si fuera necesario.

- Primeros riegos.
- Protecciones si fueran necesarias.
- Limpieza del terreno.

9. REPASO DE PISTAS

Incluye todos los trabajos necesarios, a realizar con una motoniveladora, y cuantos medios se precisen, para realizar dicho repaso.

La sección transversal del camino será horizontal o con ligera caída hacia el exterior para evacuar las aguas (1-2%).

La pendiente del camino no podrá superar en ningún punto el 10% y ocasionalmente el 7%

Se prestará especial atención a la eliminación del cordón que pudiera formarse en la parte exterior de la pista, pues este al impedir la evacuación de las aguas, provoca la erosión y disminución de la vida útil de esta.

En los tramos en pendiente deberán prepararse cortes para la evacuación de las aguas del camino cada 50 o

100 m, que se abrirán con motoniveladora y tendrán forma de canaleta dirigida al exterior de la pista. El Ingeniero Director podrá exigir la colocación de uno o dos postes de madera que refuercen la canaleta y prolonguen su vida útil.

En las pistas, en la zona de desmonte y a lo largo de todo su trazado, se abrirán cunetas de al menos 50 cm de profundidad, con el fin de facilitar la evacuación de las aguas y así evitar el deterioro rápido del camino. Se abrirán con motoniveladora. La tierra extraída en esta operación se extenderá en la parte superior de la pista para que sirva de recebo.

Una vez realizada la apertura de la cuneta se procederá a realizar taludes en los desmontes y terraplenes a los lados del camino con la motoniveladora. Las cunetas, desmontes y terraplenes se realizarán en todas las pistas, salvo en los casos que no lo requieran según indicación del Director de Obra.

La superficie de la caja será refinada con ayuda de la pala de la motoniveladora.

10. TRATAMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Esta medida formará parte de las obligaciones, prescripciones o prohibiciones de los contratistas y consistirá en la extracción y acopio de la capa de tierra vegetal de los terrenos afectados por las obras durante la construcción de la obra proyectada.

- Es deseable que la tierra vegetal sea redistribuida inmediatamente. El contratista realizará estas operaciones del siguiente modo:
- Se extraerá la capa superficial del suelo, con un espesor medio de 10 cm siempre que sea posible, adecuadamente libre de piedras de volumen importante y restos vegetales gruesos como tocones y ramas.
- La retirada del suelo utilizable se realizará en aquellos períodos en los que el suelo esté seco y friable (se desmenuza entre los dedos al ejercer sobre él una presión relativamente leve). Las operaciones se realizarán con el máximo cuidado, de manera que se evite su deterioro por compactación, por lo que antes de su retirada se evitará el paso de maquinaria pesada. En este sentido se planificarán las rutas de la maquinaria de manera que no se circule sobre terrenos en los que no se ha retirado la capa de tierra vegetal.
- Se acopiará sobre una superficie formando caballones o artesas, cuya altura se mantendrá alrededor de metro y medio (1.5 m), recomendándose no exceder los dos metros (2 m) de altura para evitar compactación y arrastre por escorrentía de los finos y sustancias nutrientes.
- Las zonas de acopio se situarán en terrenos llanos, de fácil drenaje y zonas de tránsito de maquinaria para evitar su contaminación. En este sentido, no se permitirá el tráfico sobre los acopios ya construidos.
- Se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.
- Si la tierra vegetal tuviese que permanecer acopiada durante un periodo largo de tiempo (superior a un año), para su conservación, se deberá tratar con siembra y abonado para permitir la subsistencia de microflora originales y mantener su fertilidad, además de proteger la superficie frente a la erosión mientras no se reemplacen.

En caso de que no exista en suficiente cantidad se aportará tierra vegetal de similares características.

11. TRATAMIENTO DE ESTÉRILES

El contratista reutilizará los estériles procedentes de la excavación de los terrenos siempre que sean aptos para ello, como rellenos de viales, terraplenes, zanjas, etc., trasladando los sobrantes a vertedero autorizado. Esta medida forma parte de las obligaciones, prescripciones o prohibiciones de los contratistas.

12. GESTIÓN DE ACEITES

Los contratistas realizarán una adecuada gestión de aceites y residuos de la maquinaria tanto durante la construcción del parque, evitando su manejo incontrolado y la posibilidad de contaminación inducida, todo ello de acuerdo con la legislación vigente. Esta medida forma parte de las obligaciones, prescripciones o prohibiciones de los contratistas.

Para ello éstos procederán a:

- Realizar las operaciones de cambio de aceite y lubricante en centros de gestión autorizados o a pie de obra en lugares señalados al efecto con entrega a gestor autorizado.
- Para el almacenamiento de los residuos se contará con contenedores adecuados a los residuos que van a almacenar y debidamente etiquetados según dicta la legislación vigente.
- Entrega a gestor autorizado de suelos contaminados por derrames accidentales. A tal efecto el contratista formulará planes y medidas de emergencia para los vertidos accidentales.
- Prohibición de vertidos de aceites u otras sustancias en aguas superficiales o zonas húmedas, ni en sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Prohibición de la quema de neumáticos o cualquier otra materia.
- Dotación en su caso del adecuado saneamiento en la obra (conexión a la red de alcantarillado, sistemas químicos...).
- Adecuada gestión de basuras (contenedores, puntos limpios, etc.).

13. ZONAS DE ACOPIO Y MATERIALES AUXILIARES

A efectos de este documento, se entiende por instalaciones temporales de obra a todas aquellas construcciones y elementos auxiliares de carácter temporal que se ubiquen en la zona para la realización del proyecto. En concreto, se consideran instalaciones temporales los siguientes elementos:

- Zonas de acopio de materiales.
- Caseta de obra

La instalación de estos elementos produce en sí misma afecciones al medio ambiente, como por ejemplo la ocupación y compactación del suelo; asimismo, se pueden producir otros impactos diversos derivados de estas construcciones y elementos auxiliares, debido a lo cual

se hace necesario definir unos criterios en base a los que seleccionar los lugares aptos para estas infraestructuras.

Dado el elevado grado de complejidad que requiere la definición de áreas óptimas para la ubicación de estas infraestructuras, es más sencillo fijar unos criterios en base a los cuales sea posible excluir una serie de zonas que no se consideren apropiadas para la instalación de estos elementos que determinar las zonas más adecuadas.

Tal y como se ha descrito y se detalla en los diferentes apartados de este documento, de restaurará adecuadamente las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares.

14. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista queda obligado a aportar a las obras, el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales convenidos en el Contrato y en las condiciones indicadas en el mismo, no cabiéndole por tanto a la Dirección de Obra responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra o insuficiencia de dicho maquinaria y medios auxiliares

Si durante la ejecución de las obras, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista, para cumplir las condiciones señaladas, el Contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

La maquinaria que figura en la justificación de precios solamente tiene un carácter orientativo, en relación con la necesidad de establecer una base para la determinación de aquellos, pudiendo el Contratista adoptar tipos distintos de maquinaria, siempre que con ella se garanticen los rendimientos y las calidades exigidas a las distintas unidades de obra.

15. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Las Unidades de las obras que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con las reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa.

CAPÍTULO IV. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

1. ENSAYOS.

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el Contratista podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del Contratista.

Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del Contratista.

CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

1. PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono, contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a una unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Por tanto quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuren en el Pliego no es exhaustiva, y pueden ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra, se consideran incluidas en los precios de abono.

El Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en los precios asignados a las unidades de obra en los cuadros de precios del presente Proyecto.

Dichos precios servirán de base a la adjudicación de la obra, y son los únicos aplicables a los trabajos contratados, con la baja correspondiente obtenida en la subasta, en caso de haberla.

2. MATERIALES SUSTITUIDOS

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio del Responsable de Obra, la sustitución no estuviese justificada, y por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no determinados en las unidades de obra afectadas por la carencia de material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas nuevamente.

3. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Las unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, y que fuese necesario realizar se ejecutarán con un nuevo precio que se determinará conforme a las condiciones generales y

considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista.

4. OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar la obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de Obra determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar, o rehacer la obra con arreglo al Pliego de Condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

5. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO

El Contratista, antes de realizar cualquier unidad de obra, bien sea de acuerdo con los Planos del Proyecto, con lo de detalle por facilidad del Responsable durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el Presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso, lo pondrá en conocimiento del Responsable de la Obra, que a la vista de ello ordenará realizar las obras en la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de Obra, emplease voluntariamente planta de más esmerada calidad o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o sustituyese una clase de materiales por otra que tenga asignado mayor precio o en general, introdujera en ella cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Responsable de Obra, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese ejecutado la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

6. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o en el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta previamente en conocimiento del Responsable de Obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada.

7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará en general por los Planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figure en el Presupuesto, que tiene carácter de mera precisión; por lo tanto el Contratista se le abonará la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, no pudiendo servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ningún tipo el número de unidades de cada clase que se consignan en el Presupuesto.

En caso de rectificaciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas previamente por la Dirección de Obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por unidades de obra, del modo que se indique en el Presupuesto. Todas las medidas se darán en unidades del sistema métrico decimal.

8. CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas siempre que éstas estén realizadas conforme al Proyecto aprobado se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra. Estas certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes reseñadas, darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el Contratista para el cobro de cada obra certificada.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan con el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Director de Obra no podrá certificarlas y dará por escrito al Contratista las normas y directrices necesarias para que se subsanen los defectos señalados.

CAPÍTULO VI. DISPOSICIONES GENERALES

1. DISPOSICIONES APLICABLES

El Contratista se obliga al cumplimiento de:

- La legislación de Contratos del Estado, y la autonómica, provincial o municipal vigente en la actualidad.
- Las disposiciones de este Pliego de Condiciones.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente las obras y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Director de Obra.

Si a juicio del Director de Obra, hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario, hasta que merezca la aprobación del Director de Obra, no dándole estos incrementos de trabajo derecho a percibir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquélla se hubieran notado después de la recepción provisional.

Antes de efectuar cualquier unidad de obra en cantidad, el Contratista deberá presentar una unidad, o las que considere necesarias la Dirección de Obra, completamente terminadas. El Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la ejecución de estas muestras si no son aprobadas por la Dirección de Obra.

El Contratista entregará la obra con todas sus partes completamente terminadas sin dejar residuos.

3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

3.1. GENERALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones oficiales, bien sean estatales, autonómicas, provinciales o municipales, relacionadas con la aparición de las obras.

Hasta la Recepción Definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de las obras que ha contratado y de las faltas que en ella puedan existir, sin que sirvan de disculpa ni le dé derecho alguno sobre las circunstancias, que la Dirección de Obra las haya

examinado o reconocido durante su realización, ni aún en el hecho de haber sido valoradas en certificaciones parciales, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante su ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección del Responsable de Obra.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes, tendrá que restaurarlos por su cuenta, dejándolos en el estado que los encontró al dar comienzo la obra. Este apartado es extensivo tanto a materiales, obras como a vegetación y aguas.

No se considerará como justificación de demora en la terminación de las obras, ninguna causa que no sea de absoluta fuerza mayor, no estimándose como tal los días de lluvia siempre y cuando el número de éstos no sea superior al promedio de los diez últimos años, haciéndose extensiva esta determinación para las nevadas, hielos y otros fenómenos de la naturaleza.

No será motivo de reclamación alguna los deterioros o pérdidas producidas en maquinaria o medios auxiliares, a causa del terreno y otras circunstancias durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la Dirección de Obra ordene realizar.

Si estos daños fueran previsibles, lo comunicará por escrito a la Dirección de Obra con al menos diez días de antelación, pudiendo ser reintegrados los gastos, que serán valorados a juicio del Responsable de Obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de ejecución de las obras previamente fijadas, alegando como causa la carencia de planos u órdenes del Responsable de Obra, excepto en el caso de que en uso de las facultades que este artículo confiere, los haya solicitado por escrito y no le hayan sido entregados. De no ser así, será responsable de dichos retrasos y se sujetará a las sanciones y amonestaciones que se estipulen en el Contrato.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdidas del derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

En el Acta de Recepción Provisional, se hará constar el estado de terminación, respecto al Proyecto y órdenes complementarias del Responsable de Obra, así como todas las diferencias y omisiones que se observen, emplazándose al Contratista para que se subsanen y corrijan las deficiencias encontradas, que, por no ser sustanciales, no hayan impedido la Recepción, fijándose un plazo breve para corregirla.

Desde la fecha de Recepción Provisional, comienza a contarle el Plazo de Garantía, durante el cual responde el Contratista de los defectos que aparecieran. Dicho plazo se suspende si se observasen deficiencias de carácter grave, volviéndose a contarse una vez subsanados éstas.

Cuando las obras no se encuentran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección de Obra debe señalar el Contratista para reparar los defectos observados, fijándose un plazo en idénticas condiciones a fin de proceder a la Recepción Provisional de las obras. Si el Contratista no hubiese cumplido, se estará en supuesto de rescisión de contrato, indemnización o multa alternativa.

Cuando por causa directa de una mala ejecución de parte de obra, falta de protección o delimitación adecuada de la misma o cualquier otra causa que sea imputable al Contratista, se produzca la obligación de indemnizar, esta indemnización será por cuenta exclusiva de dicho Contratista.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el Particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

3.2. HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

3.3. OBJETOS ENCONTRADOS

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Director de Obra y colocarlos bajo su custodia.

3.4. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras.

3.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a asegurar a su personal, con arreglo a la legislación laboral vigente, su maquinaria y sus medios auxiliares, sin que estos gastos repercutan en la obra.

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

El Director de Obra podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivos fundados para dicha prohibición.

3.6. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES

El incumplimiento del Contrato o cualquier falta a lo establecido en este Pliego podrá ser sancionado a propuesta del responsable de Obra en las cuantías y forma de pago que marque la Ley o el Pliego de Condiciones.

Las responsabilidades a que hubiese lugar por causa de la realización y garantía de esta obra, serán valoradas y abonadas con arreglo a lo establecido en la Ley o Pliego de Condiciones.

4. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas las obra, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúa como representante suyo, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento ante la Dirección de Obra.

La Administración exigirá que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, una persona, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director de las Obras relativas al cumplimiento del Contrato.

5. ÓRDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibí en el duplicado de la orden.

6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

El Contratista está obligado a señalar a la Dirección de Obra con antelación al inicio de las obras, todas las contradicciones y omisiones que haya advertido entre los diferentes documentos del Proyecto, para su aclaración oportuna.

De no hacerse así, las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo descrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo todos los fines del Proyecto, no exime al Contratista de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita, aunque para su realización informará previamente al Director de Obra.

7. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos tanto del Proyecto como otros complementarios que se entreguen al contratista podrán tener un valor contractual o meramente informativo.

7.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Pliego de Condiciones
- Planos
- Cuadro de Precios Unitarios
- Presupuesto Total

La inclusión en el Contrato de las mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

7.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre suelos, vegetación, condiciones climáticas, directrices del Proyecto, plan de obra, justificación de precios y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos meramente informativos.

8. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, todos los gastos de:

- Limpieza y policía de obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- Protección y seguros de la obra en ejecución.
- Replanteo, análisis, pruebas, etc, que se especifiquen en los capítulos anteriores del Pliego.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua necesaria para las obras.
- Los gastos de conservación y mantenimiento durante el plazo de garantía.
- Liquidación de muestreo para determinación de marras.
- Liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- Los gastos de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas.
- Los gastos que origine la copia de los documentos contractuales, planos, etc.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Plazo de Ejecución de las obras será el necesario para cumplir correctamente, con los períodos de realización especificados en el Proyecto, a partir del momento de la adjudicación de la obra al Contratista.

Los retrasos e interrupciones, no imputables al Contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizados por la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el Libro de Órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdida de derecho a revisión de precios en el periodo comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

10. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras se procederán, por la Dirección de Obra, a la recepción de las obras ejecutadas, con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores. Del resultado de dicho reconocimiento se levantará un acto como mínimo por triplicado. En caso de que al realizar el reconocimiento se encuentren defectos subsanables en la ejecución de las obras, se concederá al Contratista un plazo que no podrá exceder de quince días (15) para corregir los defectos, y a la terminación del mismo se reconocerán nuevamente y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

Efectuada la Recepción Provisional, para el abono de los trabajos realizados durante el Plazo de Garantía, se procederá de la siguiente forma:

- Si los servicios que se realicen están especificados en el Proyecto, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido.
- Si se han ejecutado los trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del área de trabajo, al haber sido ésta utilizada durante dicho plazo, se valorarán y abonarán los precios del día, previamente acordados.

Previamente a la Recepción Provisional y durante el plazo de garantía el Contratista deberá mantener el área de trabajo totalmente limpia de cualquier resto de materiales, trabajos que se entienden comprendidos en el Contrato.

11. PLAZO DE GARANTÍA Y RECEPCIÓN DEFINITIVA

11.1.CONDICIONES GENERALES

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada, durante el plazo de garantía que se fije, desde la terminación hasta la Recepción definitiva.

Durante este periodo el Contratista no podrá retirar la fianza depositada y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias, deterioros o roturas se ocasionen en las obras.

Dado el carácter especial con elevado contenido biológico, de las obras contempladas en el presente Proyecto, se establece como plazo de garantía, el necesario para constatar si se ha producido o no el arraigo de las plantas introducidas, así como la germinación o no de las semillas empleadas en la hidrosiembra. Estos fenómenos se manifiestan mediante signos externos inequívocos tales como: turgencia de los tejidos foliares, iniciación de la metida o

crecimiento anual, tallo erecto, inexistencia de calveros en las zonas de siembra, etc, que demuestra que las jóvenes plantas han movilizado su savia e iniciado su periodo vegetativo, así como que las semillas han llevado a cabo su germinación y posterior crecimiento y desarrollo.

En consecuencia, se establece como Plazo de Contratista dos años y se contará a partir de la fecha de Recepción Provisional de la obra a que se hace referencia en el artículo anterior. Durante este periodo serán de cuenta del Contratista las obras de separación y conservación que sean necesarias.

Terminado el Plazo de Garantía, se procederá a la Recepción Definitiva en la forma que se ha indicado para la Recepción Provisional.

11.2.REPOSICIÓN DE PLANTAS, SIEMBRA E HIDROSIEMBRA

Las plantas o siembra que en la segunda primavera del periodo de garantía no presente las características anteriormente indicadas y exigidas a juicio del Responsable de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del Contratista.

Cualquier marra o deficiencia en las plantas a lo largo de este periodo, deberá ser repuesta y subsanada por el Contratista.

11.3.MANTENIMIENTO

La Dirección de Obra, pasará cuantas inspecciones juzgue oportunas para obtener el buen mantenimiento de las plantas y siembras. Los trabajos de conservación que ordene la Dirección de Obra serán realizados por cuenta del contratista.

11.4.RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista respecto a los dos apartados anteriores, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

12. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas (24 h) de su iniciación.

El Contratista habrá de aportar el personal y la maquinaria suficiente para asegurar el desarrollo de los trabajos de acuerdo con el Cronograma de las obras que figura en la Memoria.

13. RESPONSABILIDADES DEL RESPONSABLE DE OBRA

La Dirección de Obra queda exenta de cualquier responsabilidad ante el Contratista que no esté reflejada en el Contrato.

No es de cuenta del Responsable de Obra ninguna de las operaciones, ni de sus costes, necesarias para la ejecución la obra, en cualquiera de sus aspectos de protección, limpieza, maquinaria, personal, seguros, construcciones auxiliares, etc.

En ningún modo es la Dirección de Obra responsable de los gastos que originen las órdenes por él emitidas de cara a la correcta ejecución y buen fin de la obra que se proyecta.

El Contratista correrá con los gastos de adquisición de los elementos de control necesarios para la obra según las condiciones específicas en este Proyecto.

En ningún caso es responsable la Dirección de la coordinación de los diferentes oficios de la obra.

14. INSPECCIÓN DE OBRAS

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por el personal competente del Promotor. Tanto el Director de Obra como el Contratista, pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

15. LIBRO DE ÓRDENES

En la obra tendrá el Contratista un Libro de Órdenes en el que se pondrán las que el Director de Obra dicte.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en este Pliego de Condiciones.

16. CESIONES Y SUBCONTRATOS.

El contratista no podrá ceder o transferir el Contrato a un tercero, en su totalidad o en parte, ni ceder un interés cualquiera, incluido en el Contrato, sin la autorización escrita de la Propiedad y comunicación a la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá subcontratar la totalidad de los trabajos. Todas las subcontrataciones parciales deberán contar con la autorización escrita del Responsable de obra, que a su vez no podrá rehusarla sin motivo justificado. Esta autorización no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales. El Contratista será responsable de todas las acciones, deficiencias o negligencias de sus subcontratistas y de sus agentes, empleados y obreros, y obra realizada, en la misma medida que para su propio personal u obra realizada. Nada de lo contenido en este contrato se entenderá que establece un vínculo o relación entre la Propiedad y los subcontratistas.

En los casos en que haya subcontrataciones, la Propiedad exigirá mensualmente, los TC1 y TC2 y otro comprobante justificando estar al corriente de pagos en la Seguridad Social, y el Contratista se compromete a presentar, certificados de los subcontratistas en los que se acredite que no tienen ningún pago pendiente, ni reclamaciones contra el Contratista al terminar los trabajos subcontratados.

Estos certificados podrán ser exigidos por el Propietario previamente al pago final de las obras.

17. SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todos los Reglamentos de Seguridad vigentes en la Construcción, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichos reglamentos, viniendo obligado así mismo a tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier daño o perjuicio, tanto al personal que interviene en las obras como a terceros.

18. CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO.

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista se supone que ha visitado y examinado el emplazamiento de las obras, sus alrededores, accesos u obras precisas para facilitar estos, conoce las instalaciones existentes, climatológicas, etc. y todos aquellos aspectos existentes que puedan afectar a las obras, los cuales no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones del emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o de valor geológico, o bien materiales de construcción aprovechables, serán considerados propiedad del Propietario. El Contratista está obligado a comunicar su existencia en el momento de enterarse de la misma a la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, debiendo tomar las medidas de seguridad y precauciones que evitan su deterioro.

Previamente al inicio de las obras, el Contratista habrá obtenido todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras a excepción de las correspondientes a expropiaciones de terrenos afectados por las obras.

19. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

El Contratista deberá señalar correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será el único responsable de los daños y perjuicios de cualquier naturaleza, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona o propiedad como consecuencia de la realización de los trabajos de un defecto de señalización o falta de elementos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público la señalización se realizará de acuerdo con la legislación vigente en esta materia existan.

20. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIO.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos es obligación del Contratista aun cuando las mismas no estuviesen expresamente reflejadas en el presente Proyecto, siendo a su cargo todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione, debiendo mantenerlos en su estado actual o con las modificaciones, variantes o protecciones que para seguridad o coordinación con los trabajos a ejecutar resultan precisos a juicio de los responsables de su mantenimiento. Para ello dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, quedando obligado así mismo a dejar libres las vías públicas, para lo cual retirará todo tipo de desperdicios y basuras, restableciendo el tráfico de peatones y vehículos lo antes que sea posible y siempre antes de la Recepción Provisional.

21. REPLANTEO, DIMENSIONES Y ALINEACIONES.

El contratista será responsable del correcto replanteo de las obras, a partir de las determinaciones del proyecto y puntos de nivel o referencias que le serán notificadas por la Dirección Facultativa.

Será igualmente responsable de que los niveles, dimensiones y alineaciones de las obras ejecutadas sean correctas, así como de proporcionar el equipo humano y técnico para conseguir este fin.

Si durante la ejecución de las obras se apreciase algún error en los replanteos, dimensiones o alineaciones de cualquier parte de las obras, el Contratista procederá a su rectificación, corriendo los gastos que esto suponga a su cargo.

La verificación de los replanteos, dimensiones y alineaciones de cualquier parte de obra por la Dirección Facultativa no exime de responsabilidad al Contratista.

El Contratista debe de proteger todas las estacas, señales, etc. que se coloquen para el replanteo.

22. ACCESO A LAS OBRAS.

Contratista permitirá en todo momento el acceso a cualquier parte de la obra a la Dirección Facultativa, debiendo facilitar a ésta los medios auxiliares que sean necesarios para facilitar tal acceso.

No podrá ser tapada o cubierta por el contratista ninguna parte de la obra que vaya a quedar inaccesible, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista y los Subcontratistas, permitirán el libre acceso a la Dirección Facultativa de sus talleres, almacenes o fábricas, aunque sean exteriores a la obra, siempre que en los mismos se realicen trabajos relacionados con la obra objeto de Contrato.

DOCUMENTO 4
PRESUPUESTO



**PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
PRESUPUESTO**
PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"
TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS



ÍNDICE

CAPÍTULO I MEDICIONES Y PRESUPUESTO 1
CAPÍTULO II RESUMEN DEL PRESUPUESTO 7

CAPÍTULO I MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|----------|---------|--------|-----------|------------|--------|------------------|
| CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | |
| 01.01 | m ² Extendido tierra vegetal con maquinaria Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. | | | | | | | | |
| | Plataformas temporales | 38306,37 | | | | | 38.306,37 | | |
| | Zanjas de interconexión | 1078,17 | | | | | 1.078,17 | | |
| | Desmante y terraplén | 79045,13 | | | | | 79.045,13 | | |
| | | | | | | | 118.429,67 | 0,28 | 33.160,31 |
| 01.02 | m ³ Demolición cimentación hormigon con maquinaria Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas, s/RCDs. | | | | | | | | |
| | Balsa de limpieza | 2 | 4,00 | 2,00 | 0,30 | 4,80 | | | |
| | | | | | | | 4,80 | 75,70 | 363,36 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | 33.523,67 |



**PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL**



PRESUPUESTO

PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"
TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------|--|----------|----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|------------------|
| CAPÍTULO 02 HIDROSIEMBRA | | | | | | | | | |
| 02.01 | m2 | | | | | | | | |
| | <p>Hidrosiembra en distintas zonas</p> <p>Revegetación por hidrosiembra en plataformas temporales, taludes de desmonte y terraplen, en zonas húmedas con suelos de origen calizo y pH básico</p> <p>Formado por:</p> <p>92% de herbáceas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gramineae: Hordeum vulgares (10%), Agropyrim desertorum (15%), Loium westerwoldicum (30%). - Leguminosae: Vicia sativa (10%), Onobrychis viciifolia (15%), Medicago sativa (10%) - Fabaceae: Melilotus officinalis (10%). <p>8% de autoctonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poaceae: Brachypodium retusum (62,5%) - Labiatae: Thymus vulgaris (12,5%), Rosmarinus officinalis (12,5%) - Leguminosae: Genista scorpius (12,5%) <p>La mezcla que se propone para la realización de la hidrosiembra (25 gr/m2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estabilizador: 8 g/m2 - Mulch: 60 gr/m2 - Abono mineral: 60 gr/m2 - Agua: 2,5 l/m2 - Ácidos húmicos: 2 cm3 | | | | | | | | |
| | Desmonte y terraplen | 79045,13 | | | | 79.045,13 | | | |
| | | | | | | | 79.045,13 | 0,79 | 62.445,65 |
| | TOTAL CAPÍTULO 02 HIDROSIEMBRA..... | | | | | | | | 62.445,65 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 04.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | | | | | | |
| E38PIA010 | ud | | | | | | | | |
| | CASCO DE SEGURIDAD | | | | | | | | |
| | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 1,92 | 19,20 |
| E38PIC090 | ud | | | | | | | | |
| | MONO DE TRABAJO | | | | | | | | |
| | Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | | |
| E38EV080 | ud | | | | | | | | |
| | CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE | | | | | | | | |
| | Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 11,45 | 114,50 |
| E38PIA070 | ud | | | | | | | | |
| | GAFAS CONTRA IMPACTOS | | | | | | | | |
| | Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 3,38 | 33,80 |
| E38PIC100 | ud | | | | | | | | |
| | TRAJE IMPERMEABLE | | | | | | | | |
| | Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 1,42 | 14,20 |
| E38PIP010 | ud | | | | | | | | |
| | PAR DE BOTAS DE AGUA | | | | | | | | |
| | Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 7,52 | 75,20 |
| E38PIM040 | ud | | | | | | | | |
| | PAR GUANTES DE USO GENERAL | | | | | | | | |
| | Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 4,25 | 42,50 |
| | | | | | | | 10,00 | 1,43 | 14,30 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN... | | | | | | | | | 313,70 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| SUBCAPÍTULO 04.02 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | |
| E38.010 | ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 79,90 | 159,80 |
| E38.011 | ud Reposición de material de botiquín de urgencia. | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 37,51 | 37,51 |
| E38.041 | ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 12,25 | 49,00 |
| E38W060 | ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 50,00 | 500,00 |
| E38.021 | ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. | | | | | | 2,00 | 61,82 | 123,64 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 SEGURIDAD Y SALUD..... | | | | | | | | | 869,95 |
| TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD..... | | | | | | | | | 1.183,65 |
| TOTAL | | | | | | | | | 248.712,61 |



**PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL
PRESUPUESTO**
PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"
TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS



CAPÍTULO II RESUMEN DEL PRESUPUESTO



**PROYECTO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL**
PRESUPUESTO
PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"
TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS



RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|----------|-----------------------------------|-------------------|-------|
| 03 | PLANTACIÓN ARBUSTIVA | 151.559,64 | 60,94 |
| 02 | HIDROSIEMBRA | 62.445,65 | 25,11 |
| 03 | PLANTACIÓN ARBUSTIVA | 151.559,64 | 60,94 |
| 04 | SEGURIDAD Y SALUD | 1.183,65 | 0,48 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 366.748,58 | |
| | 13,00 % Gastos generales..... | 47.677,32 | |
| | 6,00 % Beneficio industrial..... | 22.004,91 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 69.682,23 | |
| | 21,00 % I.V.A..... | 91.650,47 | |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 528.081,28 | |
| | TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 528.081,28 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL OCHENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS