

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA
LADERA NOROESTE DEL *CHAPARRAL DE LA
MINA EN CERCEDA (C.A. MADRID)***



Fotografía de Alejandro Jiménez Valdés

**MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN RESTAURACIÓN DE
ECOSISTEMAS**

Presentado por: D^a Ana M^a Fernández-Montes García

Tutor director: D. Gabriel Antonio Dorado Martín

Tutor académico: D. Gabriel Antonio Dorado Martín

Madrid, a 25 de septiembre de 2017

TRABAJO FIN DE MÁSTER
MÁSTER INTERUNIVERSITARIO DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

**"ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA LADERA NOROESTE DEL
CHAPARRAL DE LA MINA EN CERCEDA (C.A. MADRID)"**

**"PRELIMINARY PROJECT FOR THE RESTORATION OF THE NORTHWEST
HILLSIDE OF CHAPARRAL DE LA MINA IN CERCEDA (MADRID)"**

D. Gabriel Antonio Dorado Martín

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado " Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del *Chaparral de la Mina* en Cerceda (C.A. Madrid)", ha sido realizado bajo mi dirección por la alumna D^a Ana M^a Fernández-Montes García.

En Madrid, a 25 de Septiembre de 2017

Firmado:

D. Gabriel Antonio Dorado Martín

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado " Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del *Chaparral de la Mina* en Cerceda (C.A. Madrid)", ha sido realizado bajo mi tutorización académica por la alumna D^a Ana M^a Fernández-Montes García.

En Madrid, a 25 de septiembre de 2017

Firmado:

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA INCLUSIÓN DEL TRABAJO DE FIN DE MASTER EN
LOS ARCHIVO ABIERTOS INSTITUCIONALES DE LAS UNIVERSIDADES QUE IMPARTEN LA TITULACIÓN**

TÍTULO DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER:

ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA LADERA NOROESTE DEL CHAPARRAL DE LA MINA EN CERCEDA (C.A. MADRID)

1.- ESTUDIANTE (AUTOR)

APELLIDOS Y NOMBRE: FERNÁNDEZ-MONTES GARCÍA, ANA MARÍA	DNI:
TITULACIÓN: MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS	

2.- TUTOR DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

APELLIDOS Y NOMBRE: DORADO MARTÍN, GABRIEL ANTONIO	DNI:
DEPARTAMENTO O INSTITUCIÓN: DTO INGENIERÍA Y GESTIÓN FORESTAL Y AMBIENTAL (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID)	

Los abajo firmantes:

- AUTORIZAN
 NO AUTORIZAN

El depósito y puesta a disposición del Trabajo Fin de Máster en los Repositorios Institucionales de las Universidades que imparten la titulación, de acceso libre y gratuito a través de Internet, y otorgando las condiciones de uso de la licencia Creative Commons *reconocimiento-uso no comercial-sin obra derivada*.

Más información en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>

Firmado: El Autor	Firmado: El Tutor del Trabajo Fin de Máster
--------------------------	----------------------------------------------------

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Objetivos	7
2. Diagnóstico de la zona.....	7
2.1. Ubicación y referencia catastral.....	7
2.2. Descripción del medio natural	8
2.2.1. Factores abióticos	9
2.2.2. Factores bióticos	13
2.2.3. Calidad y fragilidad del paisaje	15
2.2.4. Figuras de protección.....	15
2.3. Medio socioeconómico	16
3. Imagen objetivo y propuesta de actuaciones	17
4. Legislación de aplicación	17
5. Propuesta técnica	20
5.1. Unidades de actuación	20
5.2. Actuaciones sobre la vegetación preexistente	21
5.3. Preparación del terreno	22
5.3.1. Mejora de <i>descansadero-abrevadero del Arroyo Collado</i>	24
5.3.2. Ensanchamiento del cruce del río.....	25
5.4. Plan de revegetación	27
5.4.1. Selección de especies.....	27
5.4.2. Método de revegetación	29
5.4.3. Diseño espacial del plan de revegetación	30
5.4.4. Cuidados post-plantación	32
5.5. Colocación de cartel.....	34
6. Plan de seguimiento.....	34

6.1. Evaluación de las medidas al entorno.....	35
6.2. Evaluación del uso social y recreativo.....	37
7. Cronograma	38
8. Resumen del Presupuesto	40
9. Revisión de precios.....	41
10. Carácter de obra completa	41
10. Conclusiones.....	41
Agradecimientos.....	42
Bibliografía.....	43
Anexos.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio en Cerceda, el municipio de El Boalo y la Comunidad Autónoma de Madrid. Fuente propia.....	7
Figura 2. Mapa de pendientes de la zona de estudio, realizado a partir del MDT05 (Modelo Digital del Terreno), obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (2017). .	9
Figura 3. Mapa de orientaciones de la zona de estudio, realizado a partir del MDT05, obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (2017).	10
Figura 4. Mapa de usos del suelo con las formaciones arboladas según el MFE50 (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2006). Fuente: elaboración propia. .	13
Figura 5. Mapa de unidades de actuación para la ejecución de las labores de revegetación. Fuente: elaboración propia.	21
Figura 6. Fotografía del montículo en el terreno. Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).	23
Figura 7. Fotografía del hueco de mina, con aspecto de haber sido otra boca de mina. Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).	24
Figura 8. Ejemplo de modelo de diseño de valla de madera a poner en la pasarela que cruza el río. Fuente: Disseny Barraca (2015).	26
Figura 9. Fotografía de la base del segundo pilar de la pasarela viniendo desde Cerceda. Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).	26
Figura 10. Mapa de la revegetación propuesta. Fuente: elaboración propia.	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Referencias catastrales de las propiedades de influencia en la zona de estudio. Fuente: Portal de la Dirección General del Catastro (2017).	8
Tabla 2. Precipitaciones y temperaturas medias mensuales junto a la media anual. Fuente: Colaboradores de <i>OpenStreetMap</i> (2017).	11
Tabla 3. Especies principales y acompañantes presentes en la zona de estudio según el MFE200 (Ruiz de la Torre J., 1998). Fuente: elaboración propia.	14
Tabla 4. Relación de las acciones del plan de seguimiento para ver que se cumplen los objetivos. Fuente: elaboración propia.	38
Tabla 5. Cronograma de ejecución de las actividades propuestas en la propuesta técnica. Fuente: elaboración propia	38
Tabla 6. Cronograma del plan de seguimiento de la propuesta técnica. Fuente: elaboración propia.	39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Climograma del municipio de El Boalo, indicando a la izquierda la temperatura, a la derecha la precipitación y en el eje de abscisas los meses del año. Fuente: Colaboradores de <i>OpenStreetMap</i> (2017).	11
Gráfica 2. Evolución de la población en el municipio de El Boalo. Fuente: Ayuntamiento El Boalo, Cerceda y Mataelpino (2012).	16
Gráfica 3. Pirámide poblacional de el municipio de El Boalo.	53

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Allanamiento del montículo. Fuente: elaboración propia.	23
Esquema 2. Remodelado de hueco minero. Fuente: elaboración propia.	24
Esquema 3. Mejora de la vía pecuaria añadiendo tablones de madera verticales perpendiculares al suelo. Las flechas indican el sentido de la escorrentía, hacia la vaguada. Se señala la posible cementación en la vía perpendicular.	25
Esquema 4. Perfil transversal de la vía pecuaria actualmente (arriba) y añadiéndole áridos para corregir la cárcava y ayudar con la pendiente a evacuar el agua hacia la vaguada (abajo)...	25
Esquema 5. Base del segundo pilar de la pasarela viniendo desde Cerceda con la propuesta de inserción de piedras y cemento para afianzarlo. Fuente: elaboración propia.	26

Resumen

Este trabajo consiste en la elaboración de una restauración ecológica con el objetivo de fomentar el turismo rural y ayudar a conocer y disfrutar del medio ambiente. Situado al lado del pueblo de Cerceda, la ladera Noroeste del *Chaparral de la Mina* fue explotada durante años para la extracción de plata, cuya actividad terminó hace más de 60 años. Además, en las riberas del río Navacerrada, enfrente de esta ladera, decidieron plantar chopos. Sin embargo, a causa de las condiciones del medio, estos no aguantaron, quedando a día de hoy tumbados en el suelo. Ante el potencial de toda la zona, ya que en ella se puede ver de paisaje la Sierra de Guadarrama; y a consecuencia de su abandono, el Ayuntamiento ha decidido realizar su mejora, elaborándose este trabajo en respuesta. En él, se muestra una propuesta técnica basada en medidas de limpieza de residuos y material forestal, remodelación de las partes más afectadas por la actividad minera, adecuación de las vías pecuarias transitadas y revegetación de la zona, procurando ayudar al fomento de biodiversidad perdida. Para esto tendrán que colaborar y dar su permiso diversas instituciones, como la Comunidad Autónoma de Madrid frente a vías pecuarias y el organismo de cuenca, pudiendo llegar a ser un ejemplo de cooperación institucional, además de una muestra de restauración con fines de recreación.

Palabras clave: restauración, recreación, revegetación, turismo, *Chaparral de la Mina*, Cerceda, vías pecuarias, mina, plata.

Abstract

This work consist in the elaboration of an ecological restoration with the aim of promoting rural tourism and helping to know and enjoy the environment. The Northwest hillside of the *Chaparral de la Mina*, which is located next to the town of Cerceda, was exploited for years to extract silver, whose activity ended more than 60 years ago. In addition, the riparian areas of the Navacerrada river, that they are in front of this hillside, was turned them into a poplar grove. However, poplars did not resist due to the environmental conditions and are currently on the gorund. Given the potential of the entire zone, because it has views to Sierra de Guadarrama; and as a consequence of its abandonment, the City Hall has decided to realize its improvement, making this work in response. It shows a technical proposal based on waste and forest material cleaning measures, remodelling the parts most affected by mining activity, adapting the used cattle trails and revegetation of the area, seeking to help promote lost biodiversity. For this purpose, several institutions will have to collaborate and give their permission, such as the Autonomous Community of Madrid in front of cattle routes and the basin organization, which could be an example of institutional cooperation, as also a sample of restoration for recreational purposes.

Key words: restoration, recreation, tourism, *Chaparral de la Mina*, Cerceda, cattle routes, mine, silver.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Cerceda es una localidad unida a la de El Boalo y la de Mataelpino desde la época Medieval, que posteriormente se consolidó junto con ellas como un mismo municipio (Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino, 2017).

Según Larruga (1791), en el año 1625 se autoriza a los mineros Juan Navarro, Francisco Ruiz, Alonso Campuzano y Juan Duarte a la explotación de una mina de plata en el *Chaparral de la Mina* en Cerceda (Soto Caba, 2011), la cual será explotada durante los siglos XVII y XVIII (BCM Info Turismo, 2016).

Después de la fase de explotación dejaron abandonada la mina, habiendo sido conocida y usada como almacén para productos por los habitantes del pueblo debido a su cercanía a Cerceda. La zona se revegetó de forma natural con el paso de los años, a la vez que la gente dejaba de darla uso, lo cual haría que la boca de la mina se empezara a taponar hasta solo dejar visible aproximadamente medio metro de su altura.

Más tarde, se realizó una plantación de chopos (*Populus X canadensis* y *Populus nigra*), que ahora tienen aproximadamente 30 años. Se sospecha que se hizo esta actuación para ayudar a la revegetación arbolada de la zona, sin embargo, dados los fuertes vientos que se han producido y las raíces someras de estas especies, muchos de ellos se han caído o roto, produciendo un aspecto de dejadez, suciedad y abandono de la zona, fomentado por los residuos que algunos transeúntes han echado allí. Además, aquellos chopos que han quedado en pie han tomado portes muy altos y contrastan mucho con el paisaje presente, ya que son los árboles más altos en todo el área, sumado al hecho de que a veces estos árboles también se han inclinado, mostrando inseguridad por si se cayeran.

A la vista de estos hechos, el Ayuntamiento de Cerceda pensó en el valor que tiene la zona, tanto a nivel natural como turístico y decidió restaurarlo para darle un uso. Por tanto, el motivo por el que se elabora este trabajo es porque el Ayuntamiento de Cerceda quiere mejorar el estado de este área, llamado *Chaparral de la Mina* (Cartographic.info, 2017), para que sus habitantes puedan disfrutar de un lugar por el que pasear con grandes vistas a la Sierra de Guadarrama, y se atraiga a mayor número de turistas habilitando un camino hacia la boca de la mina de plata.

1.2. OBJETIVOS

El objetivo general de este anteproyecto es la restauración de la zona del *Chaparral de la Mina* para que cumpla un uso ecosistémico, paisajístico y recreativo satisfactorio. Los objetivos específicos que se establecen para ello son:

- La implementación y adecuación de caminos para que sean transitados por turistas o los habitantes de la localidad de forma que se pueda visitar la boca de la mina con seguridad.
- Adecuación del entorno para dotarle de un aspecto natural con el mantenimiento de sus usos tradicionales.
- La revegetación de la zona de forma duradera en el espacio y tiempo, acorde con la vegetación del entorno y fomentando la biodiversidad.
- Fomento del turismo.

2. DIAGNÓSTICO DE LA ZONA

2.1. UBICACIÓN Y REFERENCIA CATASTRAL

La zona de estudio, de 7,05 ha, se encuentra en la localidad de Cerceda, dentro del municipio de El Boalo-Cerceda-Mataelpino en el Noroeste de la Comunidad Autónoma de Madrid (España) (Ver Figura 1).

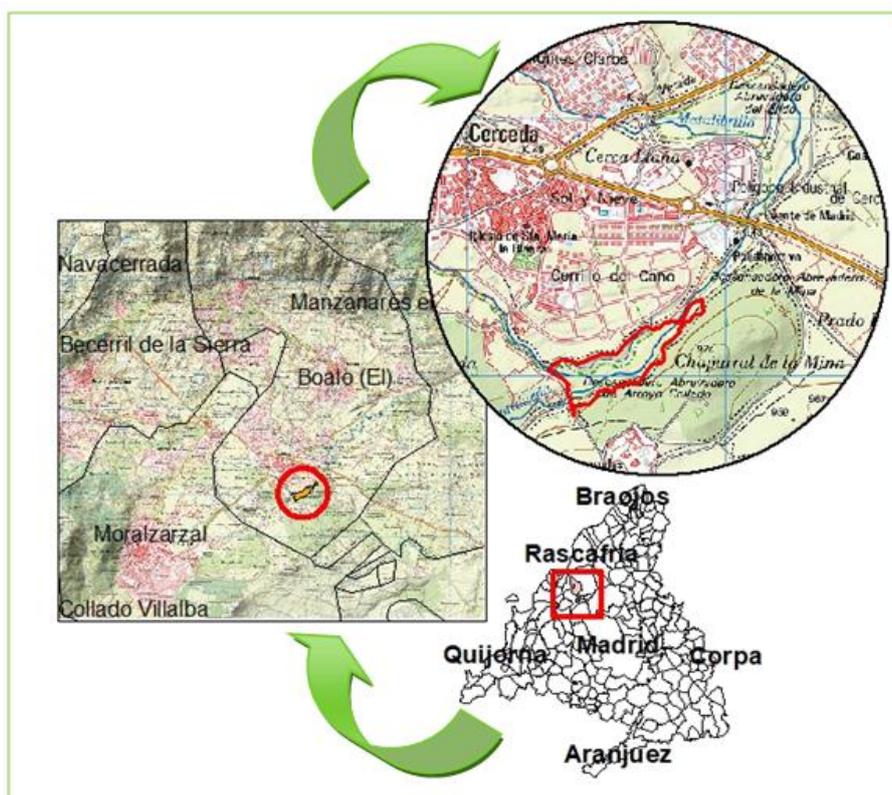


Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio en Cerceda, el municipio de El Boalo y la Comunidad Autónoma de Madrid. Fuente: elaboración propia.

Este área se sitúa en la ladera Oeste del *Chaparral de la Mina*, en el tramo del río Navacerrada donde confluye con el arroyo Fuentidueña. Está delimitada al Noroeste por el pueblo de Cerceda, más concretamente con la parte conocida como *Cerrillo del Cano*; al Norte se encuentra el Polígono Industrial de Cerceda y el *Monte Mirasierra*, al Noreste, Este y Sur está el *Prado Boyero* y al Suroeste la *Casa de los Chaparrales*.

Se situará la zona de estudio a partir de las coordenadas de la boca de la mina de plata que se encuentra dentro de los objetivos de la restauración. Estas coordenadas son X: 421.581m e Y: 4.504.978m.

Asimismo, la referencia catastral de los dos polígonos que abarca el terreno viene presentada en la Tabla 1 (Ver fichas catastrales en Anexo VI):

Tabla 1. Referencias catastrales de las propiedades de influencia en la zona de estudio. Fuente: Portal de la Dirección General del Catastro (2017).

REFERENCIA	POLÍGONO	PARCELA	USO
28023A010000020000QI	10	2	Agrario
28023A010090010000QZ	10	9001	Agrario (Vía de comunicación de dominio público)
28023A010090020000QU	10	9002	Agrario (Vía de comunicación de dominio público)
28023A010090030000QH	10	9003	Agrario (Vía de comunicación de dominio público)
28023A012090030000QM	12	9003	Agrario (Hidrografía natural (río, laguna, arroyo))
28023A012090080000QX	12	9008	Agrario (Vía de comunicación de dominio público)
28023A012090090000QI	12	9009	Agrario (Vía de comunicación de dominio público)
28023A012000220000QE	12	22	Agrario (Improductivo)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

A continuación se procede al diagnóstico actual del medio natural.

2.2.1. FACTORES ABIÓTICOS

2.2.1.1. PENDIENTE, ALTITUD Y OROGRAFÍA

La zona se caracteriza por tener una altitud máxima de 951 m, encontrándose esta en la parte Sur del área de estudio; y mínima de 927 m, al Noreste del área, donde evacúan todas las aguas de la zona delimitada y continúa el río Navacerrada descendiendo en altura (Ver Anexo V, Plano de curvas de nivel).

En relación a la pendiente, toda la parte Sur es escarpada (del 25% al 55% de pendiente), correspondiendo genuinamente a la ladera Noroeste del *Chaparral de la Mina* que termina en una llanura de suaves pendientes (de 0% a 6% de pendiente), por donde transcurren los ríos. Al Norte de la zona de estudio vuelve a haber pendientes pronunciadas que se suavizan en seguida poco más lejos de la delimitación realizada (Ver Figura 2).

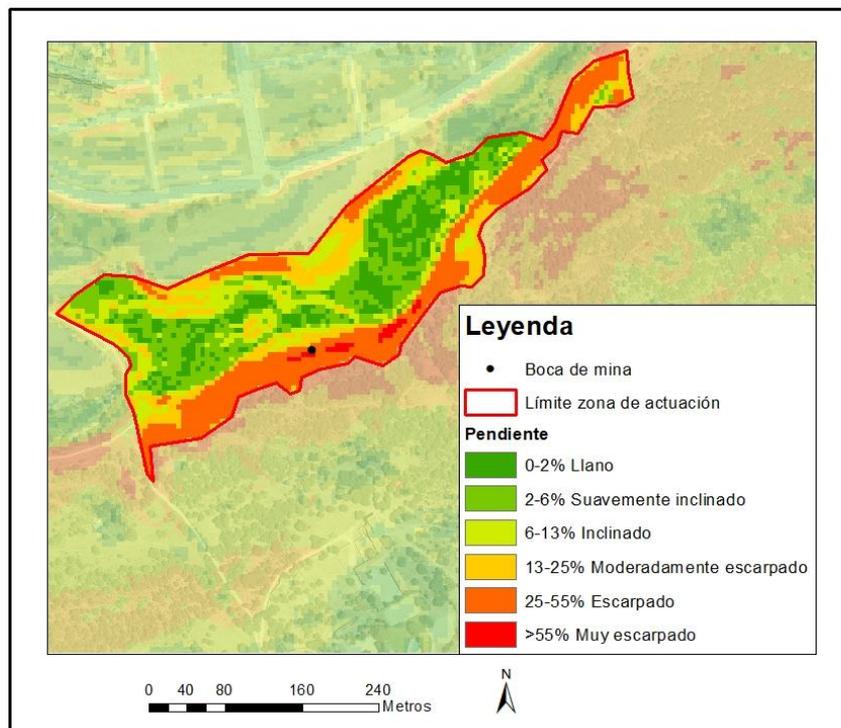


Figura 2. Mapa de pendientes de la zona de estudio, realizado a partir del MDT05 (Modelo Digital del Terreno), obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (2017). Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la orografía, hay una predominancia clara de zona de solana en la parte superior del área de estudio, mientras que en la parte inferior corresponde mayormente a zona de umbría (Ver Figura 3).

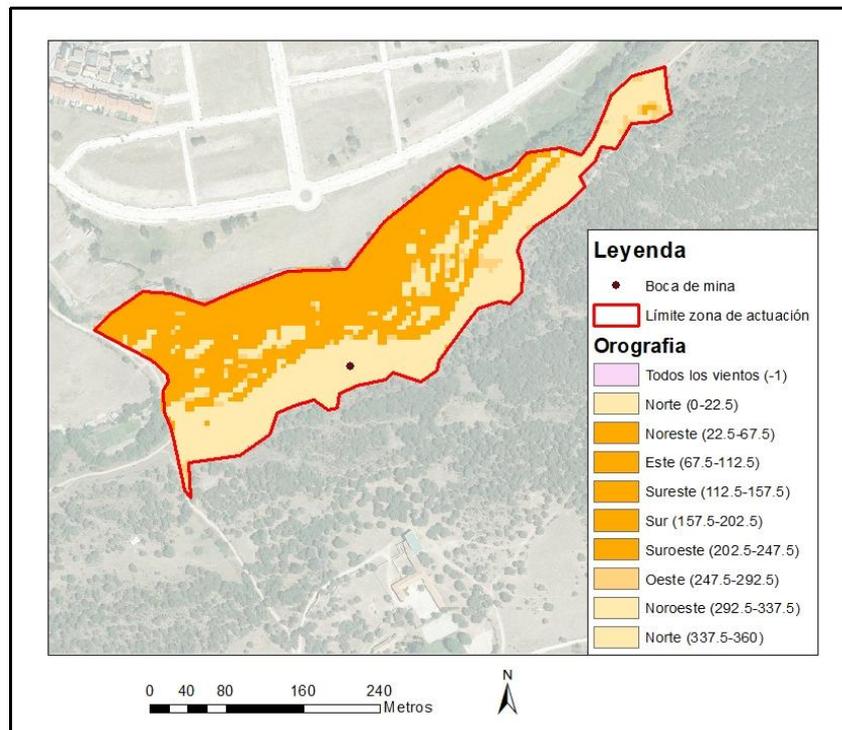


Figura 3. Mapa de orientaciones de la zona de estudio, realizado a partir del MDT05, obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (2017). Fuente:elaboración propia.

2.2.1.2. CLIMATOLOGÍA

El clima de Cerceda está considerado Csb según la clasificación climática de Köppen-Geiger , caracterizado por ser un clima templado con lluvias invernales y veranos cálidos (Colaboradores de *OpenStreetMap*, 2017); y de tipo fitoclimático nemoral VI(IV)1 siguiendo la clasificación de Allué (MAPAMA, 2017), estando dentro del Piso Bioclimático Subesclerófilo (8-13°C) definido por Rivas Martínez (1987).

La precipitación media anual del municipio de El Boalo es de 477 mm y la temperatura media es de 11,7°C al año (Colaboradores de *OpenStreetMap*, 2017), siendo el mes más frío enero con 3,2°C de media mensual, y el más caluroso julio con 21,8°C, como se ve en el climograma (Ver Gráfica 1 y Tabla 2).



Gráfica 1. Climograma del municipio de El Boalo, indicando a la izquierda la temperatura, a la derecha la precipitación y en el eje de abscisas los meses del año. Fuente: Colaboradores de *OpenStreetMap* (2017).

Tabla 2. Precipitaciones y temperaturas medias mensuales junto a la media anual. Fuente: Colaboradores de *OpenStreetMap* (2017).

Precipitación media (mm)												
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
39	39	40	48	54	39	16	14	35	49	55	49	477
Temperatura media (°C)												
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
3,2	4,5	7,4	9,9	13,3	18	21,8	21,4	17,6	11,9	6,9	3,9	11,7

Atendiendo a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año, se observa que el mes de mayores precipitaciones es noviembre, tras el cual empieza un descenso hasta marzo, donde vuelven a ser mayores. Aparece en el verano un período de sequía en los meses de julio y agosto, siendo agosto el mes de menores precipitaciones (14 mm) (Colaboradores de *OpenStreetMap*, 2017).

Siguiendo el método de Emberger (*OpenCourseWare* de la Universidad Politécnica de Madrid, s/n) se estima que las heladas seguras son ocho meses, octubre a mayo, siendo las heladas muy probables en los meses de junio y septiembre.

2.2.1.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

Los materiales predominantes en el área de estudio son de composición química silícea, siendo los de origen sedimentario los más abundantes, correspondientes a arenas, limos, cantos,

bloques y gravas que arrastran el río y el arroyo, del período Cuaternario. Estos se disponen en fondos de valle, formando llanuras aluviales o terrazas.

Debido a las fallas que se localizan cerca de la zona se pueden encontrar rocas ígneas, principalmente ortogneises en la ladera Noroeste de El *Chaparral de la Mina*, de la época Prehercínica; y adamellitas y cordieritas próximas a la margen opuesta del curso del río Navacerrada, de la época Hercínica (IGME, 2017).

Además de estos materiales, a causa de la extracción de plata que hubo, se pueden ver restos de pirita, cobre, sulfuros u óxidos de hierro junto con las rocas de gneis (Aplicaciones Turísticas en Movilidad, s/n).

Existe una orientación mineral alineada en dirección Sureste, de forma semejante a la foliación presentada en las rocas metamórficas (IGME, 2017).

Con respecto al suelo, la zona se divide en dos partes: superior del área de estudio e inferior. La parte superior tiene suelos denominados Cambisoles siguiendo la clasificación de la FAO, mientras que en la inferior son Leptosoles (Comunidad de Madrid, 2017). En campo se ha visto que los suelos de la ladera del *Chaparral de la Mina* son rocosos y de escasa profundidad, saliendo la roca madre a la superficie en numerosos sitios. Mientras que en la ladera de enfrente, la zona más llana, tiene suelos más profundos, frecuentemente encharcados a una distancia de aproximadamente 5 m del río. Hay una acumulación de tierra aluvial con cantos, posiblemente puesta allí durante la explotación de la mina.

De forma general, la litología de la zona es granítica, no hay carbonato cálcico ni problemas de salinidad, el pH es próximo a la neutralidad y la permeabilidad es baja, siendo la del sustrato de media a alta (MDM Consultores, S.L., 2016 e IGME, 2017).

2.2.1.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

El área a restaurar se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. En este tramo se unen el principal afluente del Río Manzanares, el Río Navacerrada (también conocido por Samburiel), tras haber pasado el Embalse de Navacerrada y Becerril de la Sierra, rodeando ahora Cerceda y que continuará hacia aguas abajo; y el arroyo Fuentidueña, proveniente de Moralzarzal (Comunidad de Madrid, 2017) (Ver Anexo V, Plano de localización).

Hidrogeológicamente es un suelo poco permeable o impermeable de roca granítica (Comunidad de Madrid, 2017; IGME, 2017).

2.2.2. FACTORES BIÓTICOS

2.2.2.1. VEGETACIÓN

Para el estudio de la vegetación de la zona se han mirado los mapas forestales a escala 1:200.000 y 1:50.000 (MFE200 y MFE50 respectivamente), así como el de series potenciales (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017).

Siguiendo la clasificación biogeográfica de Rivas-Martínez (1987), la zona de estudio se encuentra en la región Mediterránea, provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, dentro del sector Guadarrámico. Según Ruiz de la Torre y Ruiz del Castillo (1977), el terreno está en la región Carpetana K, de dominio florístico Eurosiberiano a Mediterráneo con un clima húmedo en transición a submediterráneo.

Predomina el Tipo Climático-Estructural intrazonal Glicohidrófilo, habiendo en toda la parte Sur Tipo Esclerófilo (Ruiz de la Torre, 1990 y Ruiz de la Torre, 1998).

En la actualidad, el territorio está dominado un 38,2% por bosque de ribera, compuesto por fresno (*Fraxinus angustifolia*), sauces (*Salix* spp.) y chopo negro (*Populus nigra*). El resto es principalmente herbazales (37%) y encinares de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (19,7%), al que acompañan otras especies como el rebollo (*Quercus pyrenaica*) y el enebro rojo (*Juniperus oxycedrus*). Los usos del suelo de menor representación son la fresneda de *Fraxinus angustifolia* y los cultivos agrícolas y prados artificiales (5,1% y menos de 0,01% respectivamente), como se puede ver en la Figura 4 (MAPAMA, 2006).

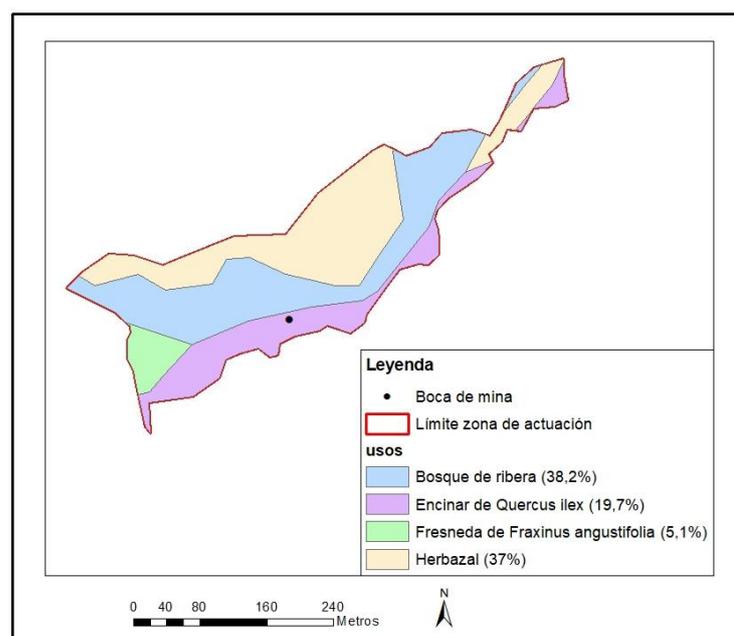


Figura 4. Mapa de usos del suelo con las formaciones arboladas según el MFE50 (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2006). Fuente: elaboración propia.

Además, analizando la ortofoto del terreno (obtenida de CNIG, 2017) se pueden corroborar los usos del suelo, visualizándose, en la parte superior del área recortada, herbazales y pastos, con algunos troncos de chopos caídos. En la parte central, el curso de agua marcado por vegetación de ribera, y en la inferior, sería el empuje o la transición al encinar. Sin embargo esta zona está descubierta, con escasas plantas herbáceas, caméfitos y algunos escombros.

Observando el MFE200 (Ruiz de la Torre, 1998), se divide el terreno en dos partes, la superior, donde domina *Fraxinus angustifolia*, y la inferior, donde domina *Quercus ilex* subsp. *ballota*. En ellos se destacan más especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas acompañando a estas especies principales, presentadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Especies principales y acompañantes presentes en la zona de estudio según el MFE200 (Ruiz de la Torre J., 1998). Fuente: elaboración propia.

Especie principal	Subpiso y cortejo	Otras	Inclusiones
<i>Fraxinus angustifolia</i> y pastizal estacional denso	<i>Rubus ulmifolius</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Rosa</i> spp.	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Salix atrocinerea</i> <i>Populus nigra</i>	Pastizal estacional Junquera mixta y/o herbazal vivaz alto Matorral mixto silicícola
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> y <i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Lavandula stoechas</i> <i>Thymus zygis</i> <i>Thymus mastichina</i> <i>Stipa gigantea</i> <i>Stipa lagascae</i> <i>Helichrysium</i> sp.	<i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Cedrus libanotica</i> <i>Populus x canadiensis</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Crataegus monogyna</i>	

También, se ha podido ver en campo la presencia de endrino (*Prunus spinosa*) y saúco (*Sambucus* sp.), y dentro del agua vegetación acuática (macrófitas y flotantes)

Con respecto a la vegetación potencial de la zona, de acuerdo a la clasificación hecha por Rivas Martínez en su obra “*Memoria del mapa de series de vegetación de España*” (Rivas-Martínez, 1987), se puede determinar que es la Ib, *Geoserie edafófila riparia silicífila supramediterránea carpetana (fresnedas)* (MAPAMA, 1987), que parece coincidir bastante con la vegetación presente.

2.2.2.2. FAUNA

La situación de este lugar hace que sea muy habitado o transitado por diferentes especies de animales. Además, al haber cursos de agua facilita la presencia de las mismas, ayudando a un aumento de la diversidad. Por esta razón, pueden encontrarse mamíferos como el jabalí (*Sus scrofa*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), el corzo

(*Capreolus capreolus*), la musaraña gris (*Crocidura russula*), o aves como el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), el mirlo común (*Turdus merula*), la urraca (*Pica pica*), el pito real (*Picus viridis*), o el gorrión (*Passer domesticus*). También pueden verse reptiles y anfibios tales como la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*), el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*), el sapo común (*Bufo bufo*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) o el tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*). Y algún pez como la boga de río (*Chondrostoma polylepis*) o la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*) (Comunidad de Madrid, 2017).

Además, hay otros animales introducidos como el visón americano (*Neovison vison*), y otros de mayor interés por su estado de conservación como el galápagos europeo (*Emys orbicularis*), el autillo europeo (*Otus scops*), o el sisón (*Tetrax tetrax*) (Comunidad de Madrid, 2017). (Ver Anexo I)

2.2.3. CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Este área pertenece a la unidad de paisaje *Fosa de Cerceda* y se le considera una calidad del paisaje alta, debido a la situación al pie de la Sierra de Guadarrama, con alta diversidad animal y vegetal y buenas vistas a la sierra (Comunidad de Madrid, 2017).

Con respecto a la fragilidad del paisaje se ha calculado que es alta (Comunidad de Madrid, 2017), susceptible de poder sufrir erosión o perturbaciones antrópicas o naturales que afecten a un gran número de especies que estén amenazadas o puedan ser importantes para el ecosistema.

Por tanto, a nivel de paisaje es un enclave importante a conservar por su calidad, pero que es necesario cuidar y minimizar de impactos a causa de su fragilidad.

2.2.4. FIGURAS DE PROTECCIÓN

El área de estudio se encuentra en el Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y dentro de la protección del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, en la Zona del Parque Comarcal Agropecuario Productor (B₂) (Comunidad de Madrid, 2017). (Ver Anexo V, Plano de ENP y mapa del Parque de la Sierra de Guadarrama).

Asimismo, pasó a formar parte de la Reserva de la Biosfera en el 9 de noviembre de 1992 por la UNESCO y fue nombrada Zona Especial de Conservación de la Cuenca del río Manzanares (ES3110004) por el Decreto 102/2014 de 3 de septiembre (Comunidad de Madrid, 2017) (Ver Anexo V, Plano de Reserva de la Biosfera).

Además, recorren el terreno tres vías pecuarias, que llegan a la *cañada real segoviana*. Nombrándolas de Norte a Sur hacia la cañada real son: la *cañada de la mina* (el *descansadero-abrevadero de la mina al Puente Madrid* y el *descansadero-abrevadero del Arroyo Collado*), y la *colada del Arroyo Collado* (o *cañada de la cerca de las casas*) (Comunidad de Madrid, 2017).

También está próximo al coto de caza mayor y menor *El Chaparral* e incluidos el río y el arroyo dentro de zona truchera (Comunidad de Madrid, 2017).

2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Según el último censo poblacional realizado por el ayuntamiento de El Boalo, el pueblo de Cerceda contiene 3.070 habitantes, siendo el total del municipio 7.092 habitantes en 2012 (Ayuntamiento El Boalo, Cerceda y Mataelpino, 2012).



Gráfica 2. Evolución de la población en el municipio de El Boalo. Fuente: Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino (2012).

Como se puede ver en la Gráfica 2, la población ha ido aumentando desde 1995, siendo Cerceda la más poblada del municipio actualmente.

En El Boalo, el INE (Instituto Nacional de Estadística) censó para 2011 más número de hombres que de mujeres, siendo ambos el mayor número en edades comprendidas entre los 35 y 50 años (Instituto Nacional de Estadística, 2017), mostrando una pirámide estacionaria con tendencia a una regresiva, propia de una poblacional madura que está sufriendo un envejecimiento (Ver Anexo II).

Asimismo, Cerceda se encuentra bien conectada por transporte público a la ciudad de Madrid y otros pueblos cercanos, lo que ha facilitado el aumento de habitantes.

A nivel económico, este municipio contiene empresas de los tres sectores (primario, secundario y terciario), predominando el primario y terciario y estando en colaboración con el IMIDRA (Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario) para ayudar y fomentar entre los jóvenes el mundo rural y sector agrario. El turismo, dentro del sector servicios, ha sido al que se le ha dado una especial importancia aprovechando la situación y diversidad presente en la zona. Sin embargo, presentan ayudas para todos los sectores (Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino, 2017).

3. IMAGEN OBJETIVO Y PROPUESTA DE ACTUACIONES

Ante el estado actual de la zona, con chopos en pie muertos, rotos y algunos caídos, restos de escombreras de mina, grandes masas densas de zarza a orillas del río y ausencia de una zona de transición hacia el encinar, estando esa parte descubierta, se ha decidido hacer una restauración para hacer más atractiva el área a turistas. Está basada en:

- La recogida de los pies muertos caídos de chopo.
- La remoción de los pies muertos de chopos en pie.
- La extracción de algunos pies de chopos vivos susceptibles de poder caerse en un futuro o que han sufrido roturas en el tronco.
- El allanamiento de una montículo de tierra cercano al río, de aspecto artificial.
- La disminución o eliminación de la zarza en algunos puntos.
- La siembra o plantación de especies autóctonas.
- La ampliación del paso que cruza el río para los transeúntes.
- La aplicación de medidas para evitar la erosión en la vía pecuaria *descansadero-abrevadero del Arroyo Collado*.
- La incorporación de paneles informativos.

4. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

Desde el ámbito normativo, este proyecto está condicionado por lo que regule la legislación vigente en este terreno respecto a las actuaciones que se vayan a realizar. Por tanto, le afectan el PRUG (Plan de Rector de Uso y Gestión) del Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares, el PORN de la Sierra de Guadarrama, la legislación acerca de las vías pecuarias y la normativa de la Confederación Hidrográfica del Tajo, los cuales son los principales limitantes en materia de actuaciones en la zona.

El PRUG (Comunidad de Madrid, 1997) permite las medidas para la revegetación, estableciendo en sus artículos 7.2.2., 7.2.5. y 7.3.1. condiciones para la elaboración de señales o indicaciones ante la mejora de los caminos, quedando reflejado la necesidad de pedir

autorización a la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional. También, en el artículo 7.1.1. establece la imposibilidad de hacer nuevas vías de comunicación, llevando a la mejora las ya existentes, y que en el caso de aplicar selvicultura habrá de ser comunicado a la Consejería anteriormente dicha.

Asimismo, el PORN (Comunidad de Madrid, 2017) dice las mismas condiciones para la elaboración de las señales en el apartado 2 del art.5 y fomenta las mejoras de las vías pecuarias existentes en el apartado 4 del art. 39. Además, según lo expuesto en los apartados a y b.3 del art. 10, este proyecto cumpliría con los objetivos complementarios del PORN, al querer restaurar los ecosistemas que hayan podido ser deteriorados e intentar fomentar un uso educativo y recreativo, posiblemente beneficioso para el pueblo de Cerceda.

De igual forma, el proyecto está acorde con la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2015), y con el régimen de protección de la Reserva de la Biosfera (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2007). Y, ante la ampliación del paso por el río, se seguirá lo expuesto en el *Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2010).

Con respecto a las vías pecuarias, hay que considerar la *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 1995), la cual en el apartado 1.d) de su art. 3 permitiría hacer medidas de protección y restauración para la conservación de las vías, así como en el apartado 2 de su art. 16, permite algunas plantaciones siempre que los ganados sigan pudiendo pasar. Sin embargo, hay que tener en consideración el apartado 3 de su art. 17, ya que probablemente haya que hacer restricciones temporales en la ganadería con objeto de mejorar el ecosistema. Por tanto, en esta temática hay que pedir permisos a la Comunidad Autónoma de Madrid para poder mejorar las vías y delimitarlas temporalmente para ayudar al crecimiento de la vegetación.

Del mismo modo, es necesario pedir autorización al organismo de cuenca, es decir, la Confederación Hidrográfica del Tajo, para realizar las actuaciones de talas, extracciones, plantaciones y allanamiento de tierras, tal y como indican el apartado 2 del art. 7 y el apartado 1 del art. 9 de los art. cuatro y cinco del *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 846/1986, de 11 de abril* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2008) y el art. 79 del *RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público Hidráulico,*

que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 1986).

Tras esto, hay que considerar la normativa para la recogida del Material Forestal de Reproducción (MFR de ahora en adelante):

❖ A nivel europeo:

- La *Directiva 1999/105/CE del Consejo de 22 de diciembre de 1999 sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 1999), por la cual se regula la comercialización del MFR, de interés para saber de dónde han de proceder las plantas que se usarán para revegetar y estipularán las características principales del MFR, y la cual se desarrolla por el *Reglamento (CE) N^o 1602/2002 de la Comisión de 9 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la autorización a un Estado miembro para prohibir la comercialización al usuario final de determinados materiales forestales de reproducción*, el *Reglamento (CE) N^o 1598/2002 de la Comisión de 6 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que respecta a la asistencia administrativa mutua entre organismos oficiales*, y el *Reglamento (CE) N^o 1597/2002 de la Comisión de 6 de septiembre de 2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto al formato de las listas nacionales de los materiales de base de los materiales forestales de reproducción* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2002).
- *Reglamento (CE) N^o 69/2004 de la Comisión de 15 de enero de 2004 por el que se autorizan excepciones a determinadas disposiciones de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la comercialización de materiales forestales de reproducción derivados de determinados materiales de base* (Reglamento (CE) n^o 69/2004 de la comisión, 2004).
- *Reglamento (CE) N^o 2301/2002 de la Comisión de 20 de diciembre de 2002 por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que atañe a la definición de pequeñas cantidades de semillas* (Reglamento (CE) n^o 2301/2002 de la comisión, 2002).

❖ A nivel nacional:

- El *Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2003), que transpone la *Directiva europea 1999/105/CE del Consejo*, y exactamente se basa en estipular las bases para el comercio del MFR.

- *Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2006), que establece el tipo de semillas y material comercial y características de producción y conservación, entre otras cosas.
- *Real Decreto 1220/2011, que modifica el RD 289/2003, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2011).
- *Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales* (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2009), donde se estipulan cuáles son las especies que se establecen sus Regiones de Procedencia por el método divisivo.

5. PROPUESTA TÉCNICA

A continuación se procede a presentar el plan de actuaciones de restauración propuesto para la zona de estudio.

5.1. UNIDADES DE ACTUACIÓN

El área a restaurar se dividirá en unidades de actuación, elegidas en función de las medidas que se vayan a realizar en cada zona y por distinciones topográficas que afectarían a la vegetación. Además, esto facilitará los trabajos y clarificará los lugares donde se realiza cada medida. Se diferenciarán seis unidades de actuación:

- Unidad vías (U1): la conformarán 0,149 ha y corresponderá a la zona donde se ejecutará las mejoras en las vías pecuarias concretamente (Ver Figura 5).
- Unidad de riberas (U2): se trata de 2,348 ha de terreno que siguen el río y contiene las riberas de los cursos de agua y aproximadamente todo el terreno que tiende a estar encharcado (Ver Figura 5). En esta unidad se diferenciarán dos subunidades para representar una parte donde la chopera es más densa y se harán trabajos diferentes en ella, de 0,125 ha (U2.2.).
- Unidad de laderas (U3): correspondiente a la ladera del *Chaparral de la Mina*, en la parte Sur de la zona de estudio con pendientes escarpadas (25%-55%) y de suelo descubierto, aunque se encuentra estable frente a la erosión debido a la rocosidad y pedregosidad que actualmente tiene. Esta unidad englobará 1,806 ha y se dividirá a su vez en tres subunidades para diferenciar las zonas donde ha habido impactos directos por minas, siendo así una subunidad de minas (U3.2.) y una subunidad de escombrera (U3.3.), divididas en diferentes partes de la zona de estudio (Ver Figura 5) y siendo de 0,175 ha y 0,275 ha respectivamente en su total.

- Unidad de llanura (U4): esta unidad, de 2,750 ha, como su nombre indica, se encuentra en la parte más llana del área, contigua a la llanura de inundación. Sin embargo se diferenciarán dos subunidades, porque hay parte donde las pendientes pasan a ser moderadamente escarpadas, dividida principalmente por una acequia y sobrepastoreada (U4.2.). Esta subunidad con pendiente abarca 0,720 ha (Ver Figura 5).

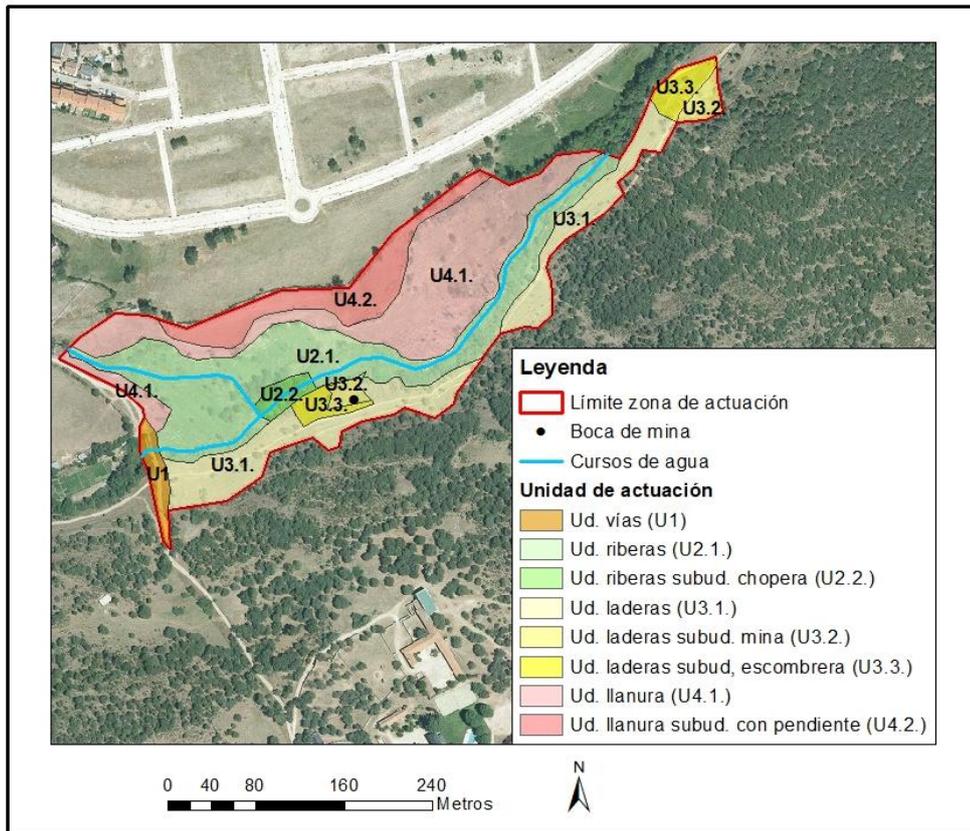


Figura 5. Mapa de unidades de actuación para la ejecución de las labores de revegetación.

Fuente: elaboración propia.

5.2. ACTUACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE

Como trabajo inicial en este caso, se necesita hacer medidas sobre la vegetación actual de la zona.

De forma general, independientemente de las unidades, hay que hacer una extracción de chopos caídos debido a que es un número muy elevado y los resultados para el uso recreativo y estético son a corto plazo. Estos están en toda la zona y se procurará la extracción de todos ellos, incluidos en el cauce del río. Sin embargo, se podrá dejar un par de troncos tanto en el cauce como en la llanura de inundación, por poder formar microecosistemas útiles al medio, que se

elegirían en el momento de la extracción. La madera sacada será astillada y expandidas por las zonas circundantes a revegetar, para proporcionar fertilidad al suelo.

Tras esto, se procederá a hacer una selección de individuos de chopos que aún estén en pie, rotos, muertos o vivos, que se señalarán en el momento de las labores de extracción, con los criterios de estética y funcionalidad del ecosistema, como la proporción de sombra o cobijo para animales.

En la unidad de vías se hará además un desbroce de dos metros de ancho en el lado derecho de la pasarela visto desde la población de Cerceda. También se hará el desbroce a la salida de la misma, ya que de lo contrario dificultaría el tránsito.

En la unidad de ribera, en la chopera (U2.2.) se hará un desbroce selectivo y puntual de la zarza, y se extraerán entre tres y cuatro pies de chopo de ambas orillas. Esto se hará para abrir un poco la ribera y permitir que entre el fresno. También habrá que extraer un fresno situado en la ribera enfrente de la boca de mina de plata, por dificultar la visión de la sierra desde ese punto.

En la unidad de llanura se efectuará un destocoado de los tocones que hay en la parte central del área de estudio, cerca del curso del río. Este material también podrá ser triturado y expandido por el suelo.

Por último, se realizarán podas en árboles con ramas muertas. Estos árboles serán elegidos en el momento de ejecución de la actuación. Además, se aprovechará esta actuación para cortar la yema apical de un fresno situado a la ribera dentro del campo de visión a la sierra desde la boca de la mina de plata.

Con respecto a las fechas de ejecución, la realización de los desbroces se hará en la segunda quincena del mes de julio, siendo el destocoado la primera quincena de agosto. La extracción de árboles se harán durante el mes de enero, al igual que la poda en su segunda quincena.

5.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO

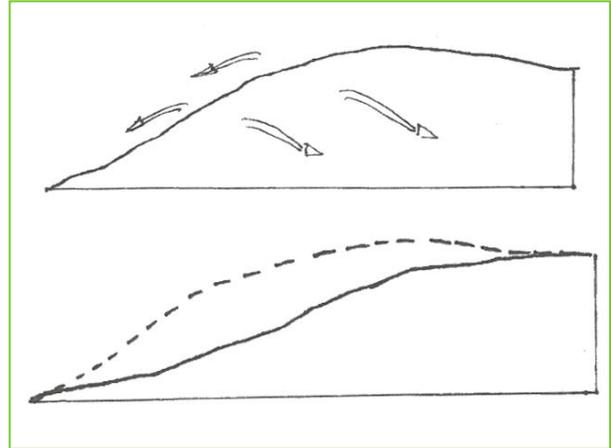
Tras las actuaciones sobre la vegetación, se preparará el terreno para las labores de siembra y/o plantación.

En todo el área se ejecutarán labores de limpieza, tanto en tierra como en el cauce, extrayendo materiales como plásticos, metales, envases, cristales, electrodomésticos, etc., y eliminando una valla de madera y cableado de metal en mal estado que se encuentra atravesando la llanura de inundación y el río. Esta labor se realizará entre la segunda quincena de junio y la primera de julio.

Dentro de la unidad de ribera se efectuará un movimiento de tierras para el que se pedirá autorización. Consistirá en el allanamiento del montículo de tierra presente dentro de la llanura de inundación, expuesto en la Figura 6.



Figura 6. Fotografía del montículo en el terreno.
Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).



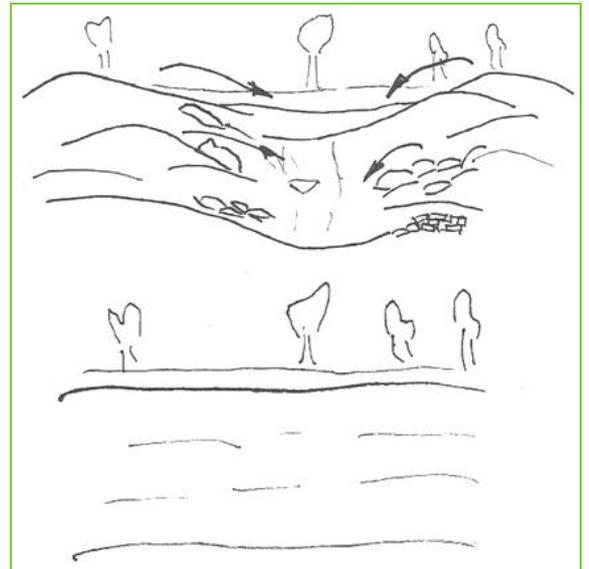
Esquema 1. Allanamiento del montículo. Fuente: elaboración propia.

Se hará de manera que la parte más cercana al río sea extendida hacia sus respectivos lados, y progresivamente igual hacia la zona más alta del montículo, hasta dar espacio a la llanura de inundación, sin marcar un contraste por la pendiente muy alto con las zonas menos húmedas (U4) (Ver Esquema 1). De esta forma se conseguirá un flujo mayor de agua por la llanura de inundación, como debió de haberse dado en épocas pasadas, mojando un área contiguo mayor. Se cree que esta medida es necesaria debido a que los materiales que componen este montículo son aluviales con cantos gruesos y con apariencia de haber sido trasladados del propio lecho del río. La época en que se hará será en verano, la primera quincena de agosto.

En cuanto a la unidad de laderas, dentro de las subunidades de mina se harán remodelados del terreno. En el lugar de la mina de plata se realizará el plan llevado a cabo por el *Anteproyecto de Restauración paisajística de una boca de mina en Cerceda (Término Municipal El Boalo, Madrid)* (Barrientos, 2017), y en los restos de lo que debió de ser otra boca de mina situada al Este de la zona de estudio se hará un movimiento de tierras, empujando las acumulaciones periféricas dentro del agujero, dándole un aspecto topográfico semejante al del resto de la ladera (Ver Figura 7 y Esquema 2). Estas remodelaciones se harán durante el mes de agosto.



Figura 7. Fotografía del hueco de mina, con aspecto de haber sido otra boca de mina. Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).



Esquema 2. Remodelado de hueco minero.

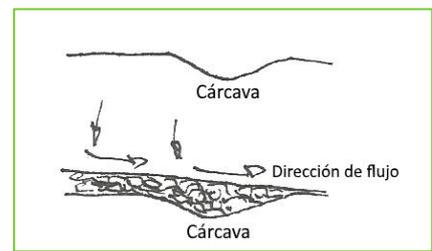
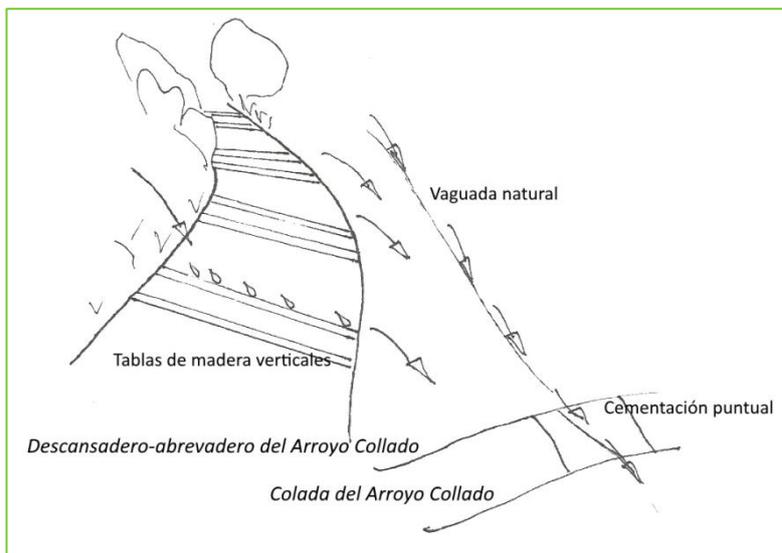
Fuente: elaboración propia.

Tras esto, se ejecutará en entre la segunda quincena de enero y la primera de febrero un ahoyado puntual manual en las unidades de laderas y llanura, de dimensiones de 60x60x60 centímetros, aunque en la unidad de laderas se insertará en ellos tierra vegetal junto con medio kilogramo de mantillo en el momento de la plantación (o uso de tierra vegetal fertilizada), para que los individuos dispongan de tierra y materia orgánica para crecer en la parte más pedregosa de la zona. La situación de todos los hoyos corresponderá a la disposición de los individuos en la revegetación representada en los planos (Ver Anexo V, Plano de revegetación).

Además, en este paso se procederá a mejorar *descansadero-abrevadero del Arroyo Collado* y ensanchar el paso por el río de la misma vía, dentro de la unidad vías, que se explicará en los subapartados siguientes.

5.3.1. MEJORA DE *DESCANSADERO-ABREVADERO DEL ARROYO COLLADO*

Para corregir la cárcava presente en esta vía pecuaria y evitar futuras formaciones se actuará en el camino. Se extenderán áridos, de textura a poder ser franca arcillosa, en la parte interior del camino, que ayudará a empujar el agua hacia cotas menores, como será en diagonal y hacia abajo. Después se colocarán tabloncillos de madera perpendiculares al suelo, por pares paralelos entre ellos y perpendiculares al camino, aunque con una ligera inclinación hacia abajo por la parte exterior, conduciendo el agua hacia el exterior del camino y hacia abajo. De esta forma las aguas de escorrentía acabarán llegando a una vaguada natural (Ver Esquema 3 y Esquema 4).



Esquema 4. Perfil transversal de la vía pecuaria actualmente (arriba) y añadiéndole áridos para corregir la cárcava y ayudar con la pendiente a evacuar el agua hacia la vaguada (abajo). Fuente: elaboración propia.

Esquema 3. Mejora de la vía pecuaria añadiendo tablones de madera verticales perpendiculares al suelo. Las flechas indican el sentido de la escorrentía, hacia la vaguada. Se señala la posible cementación en la vía perpendicular. Fuente: elaboración propia.

El problema de esto es que esta vaguada actualmente lleva muy poca agua, pero al transportar más puede hacer que en su cruce con la vía *colada del Arroyo Collado* haya mayor arrastre, estropeando el camino. Por tanto, se cementará la zona del cruce entre el camino y la vaguada de dar muestras de erosión.

Estas acciones se realizarán en la segunda quincena de junio, siendo la cementación, en caso de ser necesaria, en la segunda quincena de agosto, pasados dos años.

5.3.2. ENSANCHAMIENTO DEL CRUCE DEL RÍO

Este cruce también forma parte de la vía pecuaria *descansadero-abrevadero del Arroyo Collado*. Actualmente es un puente recto de cemento de aproximadamente 20 m de largo y 55 cm de ancho, con dos vigas en los laterales, ladrillos por debajo y cuatro pilares de piedra. La razón de necesitar ensancharlo es porque es demasiado estrecho como para que pase una silla de ruedas, lo que imposibilita el acceso a minusválidos y dificulta el paso.

Por tanto, se procederá a su ensanchamiento siguiendo el art. 2 del RD 173/2010, por el cual se colocarán tablones de madera para exterior de 1,4 m de longitud por 90 mm de espesor (Fitor Forestal S.L., 2016). La posición en la que irán colocados será perpendicular al paso existente. Los tablones serán clavados a las vigas mediante tornillos autoperforantes de madera/metal para exterior de acero inoxidable (Rotho Blaas SRL, 2017).

También se pondrá una valla de protección de madera de pino, tratándose solo de maderas horizontales y verticales, como expone Disseny Barraca (2015) en su diseño *Cap de creus* (Ver Figura 8) de 0,70-1 m de alto . En los extremos del puente, se facilitará que no haya escalones lijando un poco los tablones que den al suelo. Toda esta construcción habrá de realizarse con madera de pino silvestre.

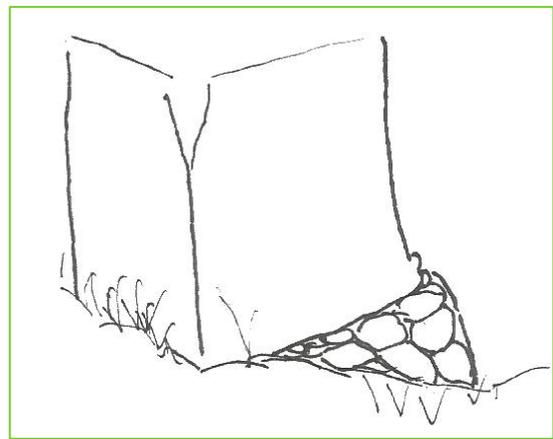


Figura 8. Ejemplo de modelo de diseño de valla de madera a poner en la pasarela que cruza el río. Fuente: Disseny Barraca (2015).

Además, la base que sostiene el segundo pilar (contando desde el pueblo de Cerceda) está sufriendo erosión, por lo que será reforzada mediante la colocación de rocas con aporte de cemento para mantenerlas, afianzarlas y cohesionarlas, dando estabilidad al puente (Ver Figura 9 y Esquema 5).



Figura 9. Fotografía de la base del segundo pilar de la pasarela viniendo desde Cerceda. Fotógrafo: Alejandro Jiménez (2017).



Esquema 5. Base del segundo pilar de la pasarela viniendo desde Cerceda con la propuesta de inserción de piedras y cemento para afianzarlo. Fuente: elaboración propia.

La colocación de tablones se realizará en la segunda quincena de junio, ya que no conviene hacerlo en un ambiente seco porque puede agrietarse o torcerse la madera. Los siguientes quince días serán para la puesta de la valla y el reforzamiento de la base, cuando el arroyo se ha secado.

5.4. PLAN DE REVEGETACIÓN

En los siguientes apartados se expondrán las características para la revegetación de la zona de estudio, la cual se llevará a cabo solo dentro de las unidades de llanura y de laderas, ya que son las dos unidades mayormente despobladas, estando las otras con vegetación y haciendo innecesaria esta medida, o tratándose de caminos de tierra correspondientes a las vías.

5.4.1. SELECCIÓN DE ESPECIES

Inicialmente se tuvieron que escoger las especies a utilizar en la restauración que fueran adecuadas con las condiciones abióticas de la zona y pudieran sobrevivir, perdurar y prosperar. Para esta selección se observaron las especies indicadas en el MFE200, en el MFE50, en la web de Anthos (MAPAMA, 2017) y la vegetación identificada en la ortofoto y visita a campo de la zona.

Como criterios generales para esta elección se procuró que las especies fueran autóctonas, ya que como indica el PORN de la Sierra de Guadarrama, en el apartado 2 de su art. 18, <<Se mantendrá y, en su caso, se recuperará la biodiversidad y funcionalidad propia de los sistemas naturales, evitando la desaparición de los taxones autóctonos y de sus hábitats, especialmente cuando se trate de especies amenazadas, así como la introducción de taxones alóctonos invasores.>> (Comunidad de Madrid, 2017). Se buscó el aporte de variedad por funcionalidad y estructuras en la vegetación, así como que cumplieran los objetivos propuestos, además de ayuda a la fauna del lugar y atracción por los turistas. Se consideró incluir especies no presentes en el área de estudio que por sus características pudieran crecer bien, aportaran biodiversidad y que sin fuertes perturbaciones antrópicas se podrían haber dado o estado en tiempos anteriores.

Por estas razones se eligieron cinco de las especies con predominancia en el área que pudieran soportar las condiciones de las unidades de actuación donde se las va a establecer y tres no presentes, siendo las siguientes:

1. Encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*): la especie dominante que le da nombre a la zona, ya está regenerándose en la ladera del *Chaparral de la Mina*, por lo que se sabe que es una buena elección porque mantendrá bien el terreno, crecerá y servirá para la creación de la zona de transición a la vegetación de ribera. Además, se usará para la unidad de llanura, allí donde el suelo mantenga condiciones menores de humedad a diferencia de la llanura de inundación.
2. Fresno (*Fraxinus angustifolia*): presentada en la zona por los mapas forestales, observada en campo y como representante principal de las series de vegetación, el

fresno se ha escogido para ser usado en todas las unidades de actuación en las que se va a revegetar, como árbol que pueda funcionar cerca de la ribera y hacer de transición hacia el encinar siempre que haya suficiente suelo, razón por la cual no se usará en la ladera del *Chaparral de la Mina*.

3. Rebollo (*Quercus pyrenaica*): está especie, de hoja marcescente que aportará color en otoño, está presente en los mapas forestales y, al igual que el fresno, será usado para la vegetación de transición en la unidad de llanura.
4. Majuelo (*Crataegus monogyna*): el majuelo, descrito también en los mapas forestales, es característico de las zonas de ribera. Se situará en la unidad de llanura, aportando pequeños frutos a la fauna.
5. Enebro rojo (*Juniperus oxycedrus*): esta especie se encuentra en los mapas forestales. En la actualidad se ven algunos ejemplares saliendo del encinar en dirección al río en la unidad de laderas, por tanto, también será usado para la zona de transición, aportando otros frutos a la fauna y contrastando su follaje perenne con los caducos en otoño e invierno.
6. Arraclán (*Frangula alnus*): la web de Anthos indica que esta especie se encuentra cerca de la zona de estudio. Además, sus características de sustrato, hídricas y climáticas la hacen buena para poder establecerse allí. Probablemente estuvo en tiempos pasados en la zona.
7. Peral silvestre atlántico (*Pyrus cordata*): El endrino, el arraclán, el avellano y el peral silvestre suelen estar juntos en asociaciones vegetales, razón por la que se ha pensado en esta especie. Sus frutos podrán aportar más alimento a la fauna, aumentando la biodiversidad y esperando que prospere, incluso frente al cambio climático.
8. Avellano (*Corylus avellana*): al igual que con el peral silvestre, se ha pensado en el avellano por ser típico de la asociación y probablemente haber estado en épocas pasadas en la zona, a sabiendas que cuanto más se acerca a la sierra, estos árboles empiezan a aparecer. No se abusará en su número de individuos como medida frente al cambio climático, que podría producirle limitaciones en este área.

5.4.1.1. OBTENCIÓN DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

El MFR será obtenido siguiendo el método divisivo para todas las especies, exceptuando al rebollo y la encina. Se ha podido comprobar que la Región de Identificación y Utilización (RIU) es la nº 20 "*Sierras de Guadarrama-Ayllón*", y por tanto, todo el material de reproducción se procurará obtenerlo de esta misma RIU, utilizándose, en caso de no haber o ser posible, aquel procedente de la Región de Procedencia nº 26 "*Serranía de Cuenca*" (MAPAMA, 2017).

Para el rebollo y la encina se establecen sus Regiones de Procedencia por el método aglomerativo. Por tanto, para la primera especie la Región de Procedencia de donde hay que extraer el MFR es la nº 12 "*Sur de la Sierra de Guadarrama*", mientras que para la encina es la nº 8 "*Sur de Guadarrama*" (MAPAMA, 2017).

Asimismo, para la obtención de planta se preguntará al vivero *Los Juncos, S.L.*, en Cerceda, para ver si tienen las plantas que se precisan o las pueden obtener. De no poder, se pasará a mirar en el vivero forestal *El Ejidillo*, situado en Segovia y Madrid (dentro del municipio de San Sebastián de los Reyes), procurando de esta manera que el vivero se encuentre dentro de las Regiones de Procedencia deseadas o que tengan material de ellas y la distancia de transporte sea la menor posible.

Las plantas utilizadas deberán tener entre 2 ó 3 savias idealmente, con crecimiento en contenedores repicantes de entre 200 cm³ y 300 cm³, puesto que ya tendrán un crecimiento amplio para poder hacer frente a los limitantes del medio, pero no lo excesivamente grandes para que les cueste adaptarse a la zona. Las plantas deberán estar en buen estado de salud, con su ficha fitosanitaria en regla, haber sido fertilizada, no presentar daños o enfermedades, tallos múltiples y/o torcidos y graves deformaciones radicales, y que guarden una adecuada proporción parte aérea y parte radical. Además, a la hora de salir la planta del vivero y antes de la plantación deberá comprobarse que el cepellón está bien húmedo. Todo esto es de gran importancia para lograr el éxito de la plantación.

Los ejemplares serán trasladados en camiones, dentro de sus contenedores, evitando el daño y perturbaciones al material forestal. A pesar de no ser un territorio muy extenso donde se va a revegetar, de no poderse plantar todos los individuos llevados en un día, se establecerá un vivero de obra reducido, que proteja a las plantas.

5.4.2. MÉTODO DE REVEGETACIÓN

El método de revegetación escogido para la ejecución de todo el plan de revegetación es la plantación. Este método por lo general reporta una mayor supervivencia que la siembra (Palma & Laurance, 2015), lo que interesa ante el contraste del clima del invierno al verano y el aguante ante las heladas. Además, de esta manera los árboles plantados podrán ejercer con mayor rapidez su función de retención de suelo y disminución de la erosión, así como la estética y recreativa, pudiendo también competir mejor en los futuros años frente a las herbáceas (Valladares *et al.*, 2004; López *et al.*, 2009) y disminuir el período de cercamiento al ganado.

5.4.2.1. MEDIDAS PARA LA PLANTACIÓN

La plantación se realizará en alveolo forestal, de entre 200 y 300 cm³ según la especie, pues al haber por lo general poca cantidad de suelo interesa que el propio individuo tenga inicialmente para crecer con el cepellón. Asimismo, la fertilización que llevan los alveolos ayudará a la supervivencia y crecimiento de las plantas en estas condiciones en las que se prevé escasa fertilidad edáfica en las zonas de pendientes o encharcadas.

El momento de la plantación se realizará en febrero, más concretamente en la última quincena de este mes. Esto es así porque los árboles elegidos empezarán a entrar en actividad vegetativa con la primavera y podrán desarrollar mejor el sistema radical para enfrentarse a la sequía estival. La plantación de todas las plantas se realizará en el mismo período por sencillez y abaratamiento de costes.

La plantación se ejecutará de forma manual y se le aplicará a cada individuo un riego de establecimiento de 40 l de agua.

5.4.3. DISEÑO ESPACIAL DEL PLAN DE REVEGETACIÓN

El diseño de plantación que se planteará será el presentado en la Figura 10 (Ver detallado en Anexo V, Plano de revegetación). Se basa en la distribución espacial irregular de las especies seleccionadas en el terreno, con el objetivo de darle un aspecto natural y conformar la zona de transición o mejorar partes sobrepastoreadas sin que parezca una revegetación artificial.

En ambas unidades de actuación se han usado las ocho especies, pero difieren en el diseño. En la unidad de llanura se ha colocado principalmente fresno, seguido del arraclán, con algunos majuelos, perales y avellanos cercanos a la llanura de inundación o en zonas más húmedas. A esto le siguen el rebollo y la encina, en ese orden, quedando salteados algunos rebollos donde predominarán las encinas, que será la subunidad con pendiente, aunque también se ha incluido algún fresno, de tal forma que no aparezcan contrastes fuertes de especies en la masa arbórea. Además, en esta unidad se pondrán los pies muy separados para permitir crecer prado, mientras que en la subunidad de pendientes se aumentará la densidad, a sabiendas de que se dejará toda una parte sin actuaciones de revegetación, a causa de que situar un árbol o matorral ahí impediría la visión de la Sierra de Guadarrama desde la boca de la mina de plata. Esta superficie sin actuación ha sido estimada estableciendo un ángulo de 62 grados y de 90 grados, que es aproximadamente el rango de visión nítida del ser humano cuando mira de frente (Pasquel, 2013).

Con respecto a la unidad de laderas, se ha colocado como especie principal la encina, mezclada con el enebro rojo, ya que esta especie es resistente a las pendientes, el clima, la falta de suelo profundo y actualmente se encuentra creciendo allí. En el pie de esta ladera, donde es

más llana y cercana al arroyo se ha planteado poner algunos pies de las especies restantes, pero de forma escasa. En esta unidad será donde se incorpore tierra vegetal en la plantación para aquellos árboles que se han estimado que estarán colocados en pendientes superiores al 50%. En la subunidad de mina donde está la boca de la mina de plata no se hará revegetación alguna dentro de este proyecto, mientras que en lo que debió de ser otra boca se hará el remodelado del terreno y se plantarán los árboles con una densidad mayor a otras zonas porque se dispondrá de suelo más profundo.

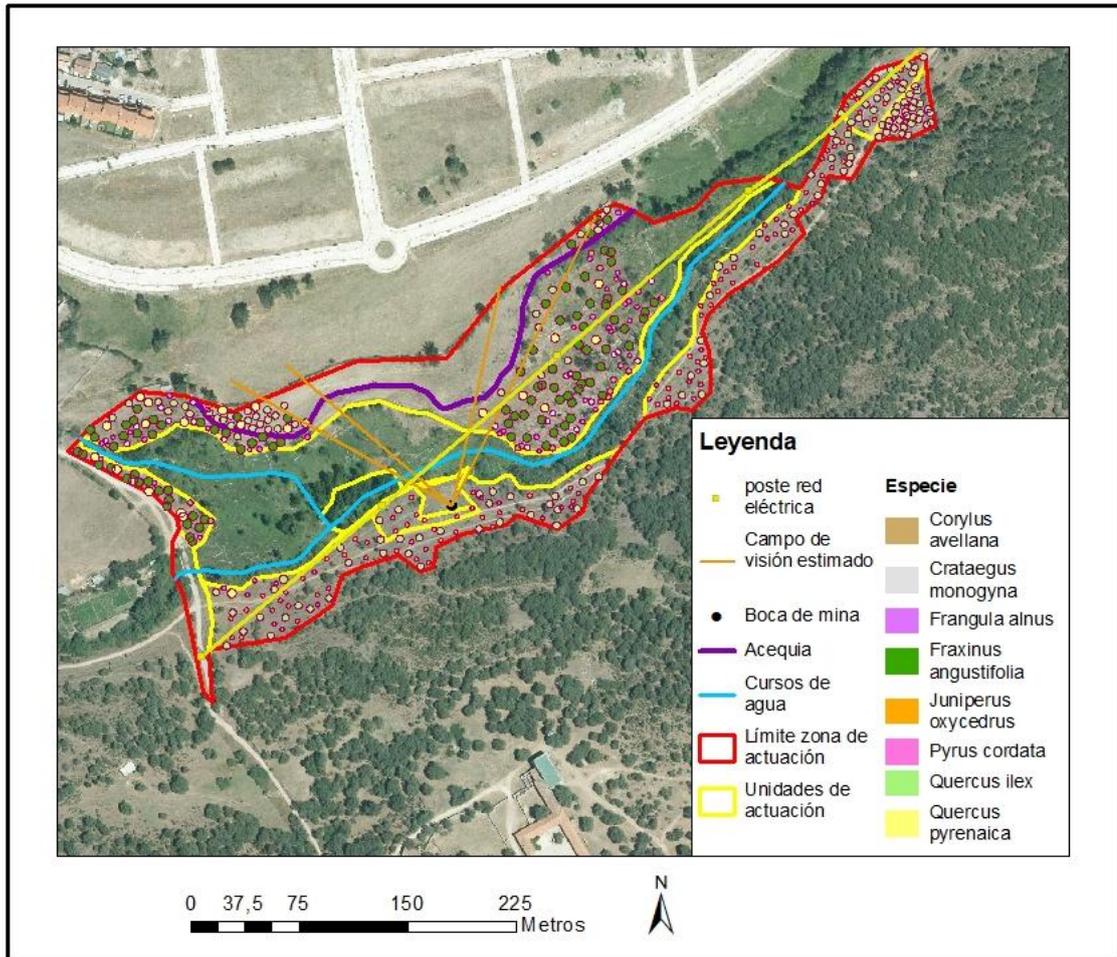


Figura 10. Mapa de la revegetación propuesta. Fuente: elaboración propia.

Sin contar las unidades de actuación donde no se va a plantar, y descontando las zonas que tampoco tendrán revegetación, como aquella influida por el ángulo de visión desde la boca de la mina y la zona Este de la unidad de llanura, que tiene vegetación natural y es innecesario hacer una revegetación allí, se estima la plantación de 160 individuos por ha, siendo un total de 447 individuos (146 encinas, 110 enebros rojos, 94 fresnos, 23 rebollos, 23 arraclanes, 21 majuelos, 15 perales silvestres y 15 avellanos).

La distancia entre individuos se estableció con un mallado de tres por tres en diagonal al Ecuador de la Tierra, siguiendo un poco la forma del área de estudio. Con este mallado se hallaría la mínima distancia a la que los pies de los árboles podrían plantarse. Sin embargo, no se han colocado los ejemplares seguidamente en el mallado, dando en la mayoría de los casos más distancia para evitar la superposición de copas y permitir la entrada de luz al suelo, posibilitando el crecimiento de herbáceas para pasto, entrada de nuevo regenerado, paso del ganado y no excediéndose en formar una masa muy densa arbolada que compita entre ella dificultando más las condiciones en lugares de altas pendientes y rocosidad.

Como se puede observar, pasa un cableado de la red eléctrica por la zona (línea color ocre-amarillo en la Figura 10), que sigue posteriormente al río. Esto se ha tenido en cuenta para la revegetación, estableciéndose la distancia máxima de los pies plantados a las líneas de corriente a tres metros de distancia, como medida de precaución frente a posibles incendios, evitar excesivas podas y de acuerdo con el art. 6.13.1 del RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2008), el cual establece la distancia máxima entre 2 m y 1,5 m en función de la tensión.

A pesar de la disposición realizada en el diseño mostrado, cuando se ejecute la plantación se habrá de tener en cuenta la roca en superficie y el regenerado. Si el ejemplar está señalado que ha de ser plantado en un punto que tiene la roca visible o carece completamente de suelo, se procederá a desplazar la nueva disposición en el radio de un metro máximo al punto. De no ser posible o haber regenerado, el individuo no será plantado.

5.4.4. CUIDADOS POST-PLANTACIÓN

Tras las labores de plantación se tendrán que considerar cuatro medidas de cuidados post-plantación:

➤ Protección de individuos

A todos los individuos plantados se les pondrán tubos protectores, menos en los enebros, por estar desaconsejado en coníferas y especies de alta insolación (Martínez & Ruiz, 2001; Vilagrosa *et al.*, 2008; Puértolas *et al.*, 2009). Los tubos serán de plástico traslúcidos de 0,60 m de altura con tutor para evitar daños por pequeños mamíferos (Navarro & Martínez, 1997). Además se colocarán mallas de 2 m de altura en todas para protegerlas frente al ganado. Con esto se pretende conseguir mayor supervivencia de las especies al reducir la insolación, el efecto del viento y el ataque de animales, creando un microclima (Puértolas *et al.*, 2009). Estos tubos y

mallas se pondrán a la vez que se realicen las plantaciones y se quitarán pasados 20 años y 30 años respectivamente, o cuando se observe que están siendo un obstáculo o limitante para el crecimiento de las especies.

➤ Riegos de mantenimiento

Para aumentar la probabilidad de éxito de la plantación, se realizarán tres riegos de 40 l por planta (Villar-Salvador *et al.*, 2013; Serrada, 2000) con el objetivo de mejorar la supervivencia (Martínez & Martín, 2001). El primero de ellos se realizará en la última semana de junio, el siguiente a mediados del mes de julio y el último riego se hará la primera semana de agosto, ayudando a superar el período de sequía estival.

➤ Reposición de marras

El porcentaje de marras admisible se evaluará independientemente para cada especie pasados tres años de la plantación (Serrada, 2000). En el caso del peral silvestre y del avellano, al ser plantados tan pocos ejemplares, no se hará reposición de marras. Para el majuelo se repondrán marras cuando alcancen el 30%. En cuanto el fresno, el rebollo y el arraclán se considerará la reposición cuando las marras superen el 20%. Para la encina y el enebro rojo, de mayor número, se repondrán marras al superarse también el 30%, ya que se las va a situar en zonas más complejas con el suelo como limitante. Aún así, para las dos especies del género *Quercus* no se extraerán las marras, siendo dejadas en el terreno por poder contener la cepa viva y crecer posteriormente.

➤ Protección frente a la depredación por animales

La utilización de tubos protectores sirve como protección frente a la depredación, pero en este caso, al tratarse de vías pecuarias con paso frecuente de ganado no es suficiente. Se necesitará pedir autorización a la Comunidad Autónoma de Madrid para limitar temporalmente el ganado a las zonas donde se ejecute la revegetación. A su vez, se le permitirá el paso a la unidad de ribera, ayudando a la disminución de zarzamora y a la formación de pasto verde, pudiendo el ganado moverse longitudinalmente siguiendo el río, además de poder acceder al terreno donde se estima que da el campo de visión desde la boca de la mina. Asimismo, en las laderas del *Chaparral de la Mina* se limitará el paso, dejando solo entrar al ganado al camino de tierra, con algunos accesos al río puntuales.

Estas limitaciones tendrían que durar al menos diez años, teniéndose que reducirse en todo el territorio la carga ganadera para disminuir el sobrepastoreo.

5.5. COLOCACIÓN DE CARTEL

Adicionalmente a las medidas ejecutadas hasta ahora, se propone el establecimiento de un cartel informativo para recorrer la zona, junto un mapa de la misma, fomentando entre la gente el conocimiento de las vías pecuarias, la fauna y vegetación que hay en el área, comentando asimismo la presencia de la boca de la mina de plata. En este cartel también se comentaría brevemente la restauración realizada en la zona por el Ayuntamiento de Cerceda, demostrando que esta institución se ha preocupado por el medio en el que habitan sus ciudadanos, intentando mejorarlo día a día y dándolo a conocer. (Ver modelo de cartel en Anexo IV).

Este cartel sería colocado donde se sitúa actualmente uno a la entrada a la zona de estudio por Cerceda, que informa de que es una vía pecuaria y se encuentra pintado y en mal estado. El material con el que se haga será de madera de pino tratada en autoclave, para que dure frente a la humedad y pudrición. Llevará dos apoyos verticales y tejadillo a un agua de 120 mm x 20 mm aproximadamente, (Mobiliario Urbano Moreta S.L., 2015; UTM Desarrollos, 2016) para protegerlo de la lluvia, aunque toda la información estará en un panel de chapa laminada con rotulación serigrafiada y secada al horno.

Las dimensiones del impreso serán de 1000 mm x 1000 mm (AGASA S.L., 2010), mientras que su parte superior estará como máximo a 1,80 m del suelo, siendo la altura del cartel de 2,50 m, donde estará el tejadillo (Di Mobi 2000 S.L., 2017). Se afianzará al suelo insertándolo en él, aunque de no ser suficiente se le añadirá hormigón para que se mantenga. (Ver esquema en Anexo IV). Todas las medidas son aproximadas, pudiendo variar en función de la empresa que elabore y presupueste el cartel.

Se colocará dentro de la segunda quincena de septiembre, una vez se hayan terminado todas las labores de revegetación.

6. PLAN DE SEGUIMIENTO

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos y la efectividad de las actuaciones mencionadas en este proyecto hay que realizar un Programa de Vigilancia durante la ejecución de las actuaciones para asegurarse que las medidas son correctamente realizadas. Después, una vez hechas las actuaciones habrá que seguir el plan de seguimiento descrito en este apartado. Principalmente este plan se centrará en evaluar el uso social y el estado de las medidas realizadas al entorno (revegetación y mejoras en las vías pecuarias).

6.1. EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS AL ENTORNO

Para saber si fue un éxito las acciones ejecutadas se medirá:

A. La supervivencia y crecimiento de individuos.

Se medirán estas variables pasados uno, tres y diez años, por ser clave el primer año para saber cómo han resistido a la sequía estival, el tercero por ser el año en que se miden las marras, mientras que al cabo de los diez años se podrá ver cómo van progresando los ejemplares junto al entorno.

Para la evaluación, se establecerán parcelas de 400 m² representativas (procurando que contenga al menos un ejemplar de cada especie usada) de cada unidad o subunidad revegetada, distanciadas entre ellas al menos diez metros. Se harán cuatro parcelas en la unidad de ladera, situándose una en la subunidad de escombrera, otra en la subunidad de mina revegetada y las otras dos en el resto de la unidad de ladera.

Con respecto a la unidad de llanuras, se harán dos parcelas representativas, teniendo obligatoriamente una de ellas que situarse en la subunidad con pendientes y no siendo admisible abarcar territorio contado como afectado por la influencia del campo visual desde la boca de mina.

En estas parcelas se contarán los pies muertos y vivos por especie, usándose la evaluación de marras ya mencionada con anterioridad, mientras que para el crecimiento se medirán los diámetros y alturas de los árboles plantados para estimar y medir el progreso según las especies.

B. La entrada de regenerado.

Entre las medidas ejecutadas estaba la eliminación de chopos y desbroces de zarzamora puntual con el objetivo de permitir al fresno y otras especies de ribera de allí entrar en los huecos libres y prosperar, produciéndose una transición hacia el sistema natural que tendría que haber sin la presencia de la chopería.

Esto se evaluará mediante la formación de una parcela circular de cinco metros de radio desde dos de los puntos en que se realizó el desbroce puntual, y contando los árboles de nueva generación. Estos puntos no podrán solaparse.

Además, se aplicará esto al resto de la unidad de llanuras y a la de ladera, estableciendo un punto aleatorio representativo de lo que hay y contabilizando (para estos casos podría hacerse en las parcelas de supervivencia y crecimiento, aunque tengan diferentes medidas). Al igual que en el anterior caso, se realizarán estas medidas al año, tres años y diez años de la ejecución de las actuaciones.

C. La superficie de la llanura de inundación.

En este caso interesa comparar la superficie de la llanura de inundación antes de las actuaciones y después de ellas. Pero para evaluarla debidamente habrá de dejarla un período de tiempo, que se establecerá en tres y diez años. Para la comparación se utilizará una ortofoto de máxima actualidad (PNOA) a partir de la cual se marcará la nueva llanura de inundación visible. De esta forma se verá la variación al disminuir el montículo de tierra que se encontraba en esta zona.

D. Cantidad pastada en el terreno.

Para este caso, se limitarán tres parcelas de un metro cuadrado representativo en las zonas permitida al pasto y se evaluará el porcentaje de cubierta herbácea al cabo de un año, tres años y a los diez, teniendo que ser de aproximadamente entre un 40% y 60%. De ser menor, la zona estará sobrepastoreada y si es mayor se podrá dejar el paso a más ganado o más frecuentemente de tener que ser necesario.

E. La distancia del arbolado a las líneas de tensión.

Cada vez que se vaya a la zona, se observará la distancia de las ramas de los pies plantados a las líneas de tensión, para asegurarse de que estas distancias fueron suficientes para evitar un exceso de podas en los ejemplares.

F. La producción de erosión.

Como actualmente las zonas revegetadas no están sufriendo erosión por estar en equilibrio geomorfológico entre las pendientes, la pedregosidad y los afloramientos de la roca madre en superficie, es importante comprobar que esto continúe así tras la intervención en el terreno, más aún al haber incorporado tierra al sistema dentro de la subunidad de escombreras. Por tanto, pasados dos años se mirará si hay indicios de formaciones de regueros o cárcavas. De no haberlos se volverá a mirar a los cinco años, y después a los diez años, dándose por estable el terreno de no haber en ningún año. De haber aparecido en algún momento, se considerarán las medidas oportunas para valorar cuánto se erosiona y cómo prevenirlo.

G. El estado del cartel y las vías pecuarias.

Se seguirá el progreso de la vía pecuaria *descansadero-abrevadero del Arroyo Collado* para asegurarse de que no reaparezca la cárcava que se ha restaurado. Para ello, al igual que en el anterior caso, se irá al cabo de dos años, cinco y diez años para observar que no aparece y las aguas que bajan por esta vía son redirigidas hacia la vaguada natural de la zona. Asimismo, se

comprobará la erosión que vaya sucediéndose en *colada del Arroyo Collado* que cruza esta vaguada natural, para, como se mencionó con anterioridad, cementarse.

Con el cartel, se evaluará su estado cada vez que se vaya a la zona, observándose que no tenga imperfectos, se pueda leer el contenido, no se haya caído, no de señales de pudriciones y no contenga pintadas.

6.2. EVALUACIÓN DEL USO SOCIAL Y RECREATIVO

Con respecto al uso social y recreativo, interesa asegurarse que la gente está satisfecha con los resultados del entorno, lo disfrutan y se pueden mantener todos los usos que hasta ahora se daban, principalmente el ganadero. Por tanto, para ello se medirá:

A. La vista al paisaje de la Sierra Guadarrama.

Como valor fundamental estético y paisajístico de esta zona de estudio son las vistas a la sierra, por ello habrá de comprobarse a los cinco y diez años que puede verse sin dificultades por el arbolado.

B. Opinión social

Para conseguir saber el grado de satisfacción de la gente y su opinión, se propone que el proyecto antes de ejecutarse salga a opinión pública, explicando a la población el por qué de las medidas tomadas y ayudando a hacerles sentir parte del mismo.

Tras la ejecución del proyecto, habrá que realizar encuestas, tanto a ciudadanos de Cerceda como de fuera del pueblo y a los ganaderos. Con estas encuestas se intentará ver la efectividad de las medidas a nivel social y sobre todo la opinión de los ganaderos, explicando que al cabo de aproximadamente cinco años, el ganado tendrá menos limitaciones y todo el terreno será pastable.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las acciones del plan de seguimiento en función de los objetivos del proyecto.

Tabla 4. Relación de las acciones del plan de seguimiento para ver que se cumplen los objetivos. Fuente: elaboración propia.

Objetivos	Acciones de seguimiento
Restauración de la zona del Chaparral de la Mina para que cumpla un uso ecosistémico, paisajístico y recreativo satisfactorio.	Todos
Implementación y adecuación de caminos para que sean transitados y se pueda visitar la boca de la mina con seguridad.	A, e, f, g
Adecuación del entorno para dotarle de un aspecto natural con el mantenimiento de sus usos tradicionales.	A, B, a, b, c, d
Revegetación de la zona de forma duradera en el espacio y tiempo, acorde con la vegetación del entorno y fomentando la biodiversidad de fauna y flora.	a, b, c, d, f
Fomento del turismo.	A, B, g

Si pasados los años se viera algún nuevo problema, se estudiará el por qué de la aparición y se podrán proponer nuevas medidas para paliarlos, sin que con ellas se perjudique. Tampoco se descartan los cuidados culturales al arbolado de necesitarse.

7. CRONOGRAMA

En este apartado se detalla el cronograma temporal de la ejecución de las actividades y del plan de seguimiento, presentado en la Tabla 5 y Tabla 6:

Tabla 5. Cronograma de ejecución de las actividades propuestas en la propuesta técnica. Fuente: elaboración propia

	Jn		Jl		Ag		S		O		N		D		E		F		Mr		Ab		My	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Actuaciones sobre la vegetación preexistente																								
Extracción de chopos y fresno																								
Desbroce en la pasarela																								
Desbroce en la chopera																								
Destoconado																								
Poda																								
Preparación del terreno																								
Labores de limpieza y eliminación de valla																								
Allanamiento del montículo																								
Remodelado de minas																								
Ahoyado																								

	Jn		Jl		Ag		S		O		N		D		E		F		Mr		Ab		My			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Mejora de la vía																										
Extensión áridos																										
Colocación de tablonos																										
Cementación del camino																										
Ensanche de la pasarela																										
Colocación de tablonos																										
Vallado																										
Reforzamiento de base																										
Plan de revegetación																										
Plantación																										
Riegos de mantenimiento																										
Reposición de marras																										
Vallado de ganado																										
Colocación de carteles																										
Colocación de carteles																										
Leyenda de colores	Año de ejecución (Por ejemplo, 2018)																									
	Primer año después de la ejecución (P.e., 2019)																									
	Segundo año después de la ejecución (P.e., 2020)																									
	Tercer año después de la ejecución (P.e., 2021)																									
	Quinto año después de la ejecución (P.e., 2023)																									
	Décimo año después de la ejecución (P.e., 2028)																									

Tabla 6. Cronograma del plan de seguimiento de la propuesta técnica. Fuente: elaboración propia.

Plan de seguimiento						
AÑO	2018	2019	2020	2021	2023	2028
Superficie y crecimiento						
Regenerado						
Superficie de inundación						
Cantidad pastada						
Producción de erosión, estado del cartel y vías pecuarias						
Vista al paisaje						

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

En este apartado se muestra una estimación del precio de las acciones ejecutadas.

El Capítulo I del Presupuesto asciende a la cantidad de cinco mil cuatrocientos ochenta y dos euros con noventa y dos céntimos.

El Capítulo II del Presupuesto asciende a la cantidad de catorce mil trescientos treinta y siete euros con cuarenta y un céntimos.

El Capítulo III del Presupuesto asciende a la cantidad de sesenta y un mil trescientos noventa y siete euros con quince céntimos.

El Capítulo IV del Presupuesto asciende a la cantidad de ochocientos cincuenta y ocho euros con cuarenta y tres céntimos.

El Capítulo V del Presupuesto asciende a la cantidad de dos mil trescientos treinta y seis euros con setenta y un céntimos.

Por tanto, el Presupuesto de Ejecución Material del presente anteproyecto asciende a la cantidad de ochenta y cuatro mil cuatrocientos doce euros con sesenta y dos céntimos.

Y, el Presupuesto de Base de Licitación asciende a la cantidad de ciento veintiún mil quinientos cuarenta y cinco euros con setenta y tres céntimos.

Capítulo I. Actuaciones sobre la vegetación		5.482,92 €
Capítulo II. Preparación del terreno		14.337,41 €
Subcapítulo II.I. Labores generales	10.411,45 €	
Subcapítulo II.II. Mejora de la vía	1.278,67 €	
Subcapítulo II.III. Ensanche cruce del río	2.647,29 €	
Capítulo III. Plan de revegetación		61.397,15 €
Subcapítulo III.I. Plantación	5.633,32 €	
Subcapítulo III.II. Cuidados post-plantación	55.763,83 €	
Capítulo IV. Puesta de cartel.		858,43 €
Capítulo V. Partidas estimadas		2.336,71 €
PEM		84.412,62 €
Gastos generales (13%)		10.973,64 €
Beneficio industrial (6%)		5.064,76 €
Total (PB)		100.451,02 €
IVA(21%)		21.094,71 €
PBL		121.545,73 €

9. REVISIÓN DE PRECIOS

Se establece, de acuerdo al RD 1359/2011 (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2011), que se hará revisión de precios en el caso de haberse efectuado al menos un importe del 20% y si han transcurrido dos años desde la formalización del contrato, en función de un coeficiente que se especificará con el proceso y las fórmulas propiamente dichas al cabo de los dos años. De no cumplirse las condiciones, no será realizará esta labor.

Si se considera necesario, dado el tiempo transcurrido entre la realización del proyecto y el inicio de las obras, se llevará a cabo una revisión de precios. Esta revisión de precios se hará cuando se haya abonado un 20% de lo acordado al contratista y siempre y cuando hayan pasado dos años desde que se firmó el contrato.

10. CARÁCTER DE OBRA COMPLETA

Se declara con este párrafo que este anteproyecto que aquí se describe y define tiene carácter de obra completa, definido en el art. 125 del RD 1098/2001 (El grupo Wolters Kluwer España, S.A., 2015) por aquel "*susceptible de ser entregado al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones o variaciones de que posteriormente pueda ser objeto*".

10. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, la importancia de este proyecto por la que podría ejecutarse es porque es un ejemplo de trabajo de restauración que se centra en la unión del uso social-recreativo y del punto de vista medio ambiental, demostrando que ambas perspectivas y usos pueden coexistir en un mismo territorio. Además, al conseguirse demuestra una participación conjunta de las instituciones involucradas (Ayuntamiento de Cerceda, Confederación Hidrográfica y la Comunidad Autónoma de Madrid) junto a los ciudadanos y el sector principalmente involucrado, los ganaderos.

También añadir, que es un trabajo que ayudaría a fomentar el conocimiento de las labores de restauración en el medio natural, que fomenta la revegetación natural de la zona en un futuro y, en el ámbito científico o de estudios, sería otra demostración de una revegetación sin la elaboración de módulos de plantación.

Por último comentar que demostraría la incentivación del acceso a los discapacitados a todos los lugares no solo dentro de la localidad de Cerceda, sino también de la Comunidad de Madrid.

AGRADECIMIENTOS

Debería de dar gracias a muchas personas, tantas que no entrarían en un pequeño apartado de un Trabajo de Fin de Máster, ya que para bien o para mal han conseguido que llegue hasta este punto de mis estudios, así que solo comentaré las principales y más relacionadas de alguna forma con este trabajo.

Primero daré las gracias a mi tutor, Gabriel Dorado, por concederme este proyecto y guiarlo. También a mis docentes, por intentar enseñarme y resolverme algunas dudas. Y a Emily, mi amiga y compañera boliviana que realiza el anteproyecto complementario a este y por el cual hemos estado trabajando juntas.

Después, daré las gracias a mis amigos, los de la Universidad, por poder contar con ellos, y a los del Máster, porque aunque en breve tiempo, hemos pasado buenos momentos.

En especial quiero agradecer a Alejandro, por darme consejo, e incluso acompañarme a ver la zona, como puede notarse por las fotografías. Junto a él, a Alisa, Lucía (o, como yo las llamo, Lisi y Lu), Raquel y Pablo, porque han compartido mis preocupaciones, problemas y alegrías sintiéndolos suyos y apoyándome. Y a Guillermo, por ser mi muleta ante las dudas para presentarlo. No se cómo este grupo de personas no acabó harto de mí en muchos momentos y continuó escuchándome.

Por último, diré de mis padres que sin ellos no habría podido entrar al Máster, lo cual posiblemente sea lo más importante comentado hasta ahora, ya que si no hubiera sido así, este último año habría sido muy diferente y este trabajo no lo habría llegado a realizar.

Gracias a todos, es una suerte conocer a grandes personas dispuestas a ayudar sin compromiso.

BIBLIOGRAFÍA

- AGASA S.L. (2010). *Señalización y mupis rústicos*. Obtenido de Rfa. 908. Cartel informativo: http://www.agasasl.com/fArticulo.php?ref=908&pag_pos=6&id_familia=2670&busqueda=no
- Agencia de Medio Ambiente y Agua. (2017). *Tarifas vigentes a aplicar para actuaciones a desarrollar por la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMaYA). Volumen I*. Andalucía: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (30 de abril de 1986). *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas*. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-10638>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (24 de marzo de 1995). *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias*. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-7241>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (22 de diciembre de 1999). *Directiva 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre la comercialización de materiales forestales de reproducción*. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-80046>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (06 de septiembre de 2002). *Reglamento (CE) nº 1597/2002 de la Comisión, de 6 de septiembre de 2002, por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto al formato de las listas nacionales de los materiales de base de los MFR*. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-81586>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (06 de septiembre de 2002). *Reglamento (CE) nº 1598/2002 de la Comisión, de 6 de septiembre de 2002, por el que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que respecta a la asistencia administrativa mutua entre organismos oficiales*. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-81587>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (09 de septiembre de 2002). *Reglamento (CE) nº 1602/2002 de la Comisión, de 9 de septiembre de 2002, por el que se establecen*

disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo. Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-81593>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (08 de marzo de 2003). *Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.* Recuperado el agosto de 2017, de <https://boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-4785>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (27 de julio de 2006). *Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.* Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-13555>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (15 de 12 de 2007). *Legislación consolidada.* Recuperado el agosto de 2017, de Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-21490>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (19 de marzo de 2008). *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.* Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-5269>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (16 de enero de 2008). *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.* Recuperado el agosto de 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-755>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (16 de septiembre de 2009). *Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales.* Recuperado el agosto de 2017, de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-14709

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (11 de marzo de 2010). *Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.* Recuperado el 2017, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-4056>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (22 de septiembre de 2011). *Real Decreto 1220/2011, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 289/2003, de 7 de*

marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. Recuperado el agosto de 2017, de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-14986

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (26 de octubre de 2011). *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento ...* Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-16749>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (07 de 10 de 2015). *Legislación consolidada.* Recuperado el Agosto de 2017, de Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10142#aunico>

Aplicaciones Turísticas en Movilidad. (s/n). *El Boalo, Cerceda y Mataelpino.* Recuperado el julio de 2017, de Ocio senderos locales: <http://ovtspain.es/bocema/php/masinfo.php?lan=es&area=614&id=51602&idreg=-1&modo=>

Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino. (2017). *Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino.* Recuperado el julio de 2017, de <http://www.elboalo-cerceda-mataelpino.org/>

Ayuntamiento de El Boalo, Cerceda y Mataelpino. (2017). *Encuesta sobre documento de avance del PGOU.* Recuperado el julio de 2017, de <http://www.elboalo-cerceda-mataelpino.org/plan-general-de-ordenacion-urbana.html>

Ayuntamiento El Boalo, Cerceda y Mataelpino. (04 de agosto de 2012). *Estadísticas.* Recuperado el agosto de 2014, de Estadísticas del Instituto de Estadística de Madrid: <http://www.elboalo-cerceda-mataelpino.org/index.php/municipio/estadisticas>

BCM Info Turismo. (2016). SL04 Los chaparrales de Cerceda. El Boalo-Cerceda-Mataelpino, Comunidad de Madrid, España.

Cartographic.info. (2017). *Más que un millón nombres geográficos con mapas de satélite.* Obtenido de Nombres geográficos de 28412 El Boalo, Madrid: <http://cartographic.info/espana/show.php?p=Madrid&t=28412%20El%20Boalo>

Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). (2017). *Centro de descargas.* Recuperado el julio y agosto de 2017, de Centro Nacional de Información Geográfica: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

- Colaboradores de *OpenStreetMap*. (2017). *Climate-data.org*. Recuperado el julio de 2017, de Climate: El Boalo: <https://en.climate-data.org/location/142994/>
- Comunidad de Madrid. (2017). *Cartografía ambiental*. Recuperado el agosto de 2017, de http://www.madrid.org/cartografia_ambiental/html/visor.htm
- Comunidad de Madrid. (2017). *Información práctica. Reservas de la Biosfera*. Recuperado el agosto de 2017, de 01 Reserva de la Biosfera Cuenca Alta del Río Manzanares: http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_InfPractica_FA&cid=1142284260886&language=es&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&pv=1142284264900
- Comunidad de Madrid. (2017). *Legislación de la Comunidad de Madrid*. Recuperado el agosto de 2017, de Decreto 96/2009, de 18 de noviembre: http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=6249#no-back-button
- Comunidad de Madrid. Dirección General de Educación y Prevención Ambiental. Madrid. (1997). *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares*. Madrid (España): Consejería del Medio Ambiente y Desarrollo Regional. Comunidad de Madrid.
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (CM). (2017). *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, y de Árboles Singulares*. Madrid: Área de Información y Documentación Ambiental. Secretaría General Técnica.
- Di Mobi 2000 S.L. (2017). *Di Mobi 2000 S.L.* Obtenido de Mesas y paneles informativos de madera plástica: <http://dimobi2000.com/wp-content/uploads/2017/04/Mesas-y-paneles-informativos-madera-plastica.pdf>
- Disseny Barraca. (2015). *Tanques per delimitar zones*. Recuperado el agosto de 2017, de <http://www.dissenybarraca.com/categoria-producte/tanques/tanques-per-delimitar-zones/>
- Dmitrova, N. (2017). *Graphic resources S.L.* Obtenido de Kingfisher bird illustration. Premium vector: http://www.freepik.com/premium-vector/kingfisher-bird-illustration_1170783.htm
- El grupo Wolters Kluwer España, S.A. (5 de noviembre de 2015). *Noticias jurídicas*. Obtenido de Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1098-2001.12t1.html

- Estudio Dehesa de la Jara S.L. (2017). *Paisajismo*. Obtenido de Base de precios: http://www.basepaisajismo.com/Paisajismo_WEB/index.htm#web.web
- Fitor Forestal S.L. (2016). *Fitor Forestal*. Recuperado el agosto de 217, de Fitor_Madera: <https://www.fitorforestal.com/>
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (2017). *Instituto Geológico y Minero de España*. Recuperado el julio de 2017, de Cartografía geocientífica: <http://www.igme.es/actividadesIGME/lineas/cartoGeo.htm>
- Instituto Nacional de Estadística. (2017). *INEbase*. Recuperado el agosto de 2017, de Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero: <http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2881>
- Junta de Extremadura. (2017). *extremambiente.es*. Obtenido de TarifasSOGF: <http://extremambiente.gobex.es/files/2017/t/t/Abrir.html>
- López, M. L., Rolo, V., & Moreno, G. (2009). Variación espacial del pasto herbáceo en la dehesa: interrelación árbol-pasto-matorral. *5º Congreso Forestal Español. Montes y sociedad. Saber qué hacer*. Ávila: S.E.C.F. - Junta de Castilla y León.
- Martínez, P., & Ruiz, F. (2001, June). Experiencias sobre repoblaciones realizadas al amparo del Plan de Forestación de Castilla-La Mancha, sobre terrenos agrícolas en la provincia de Toledo. *Congresos Forestales*. Granada.
- Martínez, T., & Martín, J. (2001, June). Evaluación de la supervivencia de distintas especies riparias en las plantaciones efectuadas en las riberas del Henares con fines de restauración. *Congresos- CARGA FINAL*.
- MDM Consultores, S.L. (2016). *Plan General de El Boalo (Madrid) (El Boalo, Cerceda y Mataelpino)*. Documento de avance. Madrid: TMA, G5.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (1987). *Biodiversidad*. Recuperado el julio de 2017, de Mapa de Series de Vegetación: http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.aspx
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2006). *Biodiversidad*. Recuperado el julio de 2017, de MFE50 - Descargas. Comunidad de Madrid: http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mfe50_descargas_comunidad_madrid.aspx

- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2017). *Anthos*. Recuperado el julio y agosto de 2017, de Sistema de información sobre las plantas de España: <http://www.anthos.es/>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2017). *Cartografía y SIG*. Recuperado el julio de 2017, de Descargas del área de actividad de Biodiversidad: <http://www.mapama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/default.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2017). *Desarrollo rural*. Recuperado el agosto de 2017, de Regiones de procedencia: http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/recursos-geneticos-forestales/rgf_regiones_procedencia.aspx
- Mobiliario Urbano Moreta S.L. (2015). *Moreta*. Obtenido de CO-1031. Cartel informativo: http://www.parquesmoreta.es/complementos/CO_1031.html
- Navarro, R. M., & Martínez, A. (1997). Supervivencia y crecimiento de encina (*Quercus ilex*) y alcornoque (*Quercus suber*) utilizando seis tipos de tubos de invernadero. *Congresos Forestales*. Pamplona.
- OpenCourseWare de la Universidad Politécnica de Madrid. (s/n). Estimaciones de heladas. Papadakis. En J. A. Alonso. Madrid.
- Palma, A. C., & Laurance, S. G. (2015). A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: what do we know and where should we go? *Applied Vegetation Science*, 561-568.
- Pasquel, J. (2012,2013 (5to de medicina)). *SlideShare*. Recuperado el agosto de 2017, de Cátedra de oftalmología: <https://es.slideshare.net/johndragon24/campo-visual-14940354>
- Portal de la Dirección General del Catastro. (2017). *Sede Electrónica del Catastro*. Recuperado el julio de 2017, de Consulta de datos catastrales: <https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA>
- Puértolas, J., Benito, L. F., & Peñuelas, J. L. (2009). ¿Por qué funcionan los tubos protectores en algunas especies mediterráneas?: comprobación de hipótesis mediante dos experimentos. *Congresos Forestales*. Ávila.
- Reglamento (CE) nº 2301/2002 de la comisión, de 20 de diciembre de 2002. (20 de diciembre de 2002). por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/105/CE del Consejo en lo que atañe a la definición de pequeñas cantidades de semillas. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

Reglamento (CE) nº 69/2004 de la comisión, de 15 de enero de 2004. (15 de enero de 2004). por el que se autorizan excepciones a determinadas disposiciones de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la comercialización de MFR derivados de determinados materiales base. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado el agosto de 2017, de Reglamento (CE) nº 69/2004 de la comisión, de 15 de enero de 2004, por el que se autorizan excepciones a determinadas disposiciones de la Directiva 1999/105/CE del Consejo con respecto a la comercialización de MFR derivados de determinados materiales base:

[http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/legislacion/REGLAMENTO\(CE\)_69-2004_tcm7-1401.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/legislacion/REGLAMENTO(CE)_69-2004_tcm7-1401.pdf)

Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de Series de Vegetación de España*. Madrid: Icona.

Rotho Blaas SRL. (2017). SCS. Recuperado el agosto de 2017, de Tornillo autoperforante madera/metal para exterior:
<http://www.rothoblaas.es/productos/fijacion/tornillos/tornillos-madera-metal/scs>

Ruiz de la Torre, J. (. (1998). *Mapa Forestal de España a escala 1:200.000. Hoja 5-5 Segovia*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Ruiz de la Torre, J. (1990). *Mapa Forestal de España a escala 1:200.000. Memoria General*. Madrid: ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Ruiz de la Torre, J., & Ruiz del Castillo, J. (1977). *Metodología y codificación para el análisis de la vegetación española*. Madrid: Trabajos de la Cátedra de Botánica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

Serrada, R. (2000). Capítulo VI. Cuidados posteriores de las repoblaciones y trabajos complementarios. En R. Serrada, *Apuntes de repoblaciones forestales* (pág. 10). Madrid: FUCOVASA.

Soto Caba, M. Á. (2011). Las minas de plata de Moralzarzal (Comunidad de Madrid) en los siglos XVI y XVII. *De Re Metallica*, 11-19.

TALAIA S.L. . (octubre de 2015). *Viveros TALAIA. Planta autóctona/ regeneración ecológica*. Bilbao.

TRAGSA, Empresa de Transformación Agraria, S.A. (2017). *Grupo Tragsa. Garantía Profesional. Servicio Público*. Obtenido de Tarifas Tragsa 2017 - Actuaciones no sujetas Tragsa Resto:

<http://tarifas.trgsa.es/prestowebisapi.dll?FunctionGo&path=Trgsa2017W-Act-no-sujetas-Trgsa-Resto.cfg>

UTM Desarrollos. (2016). *Utm desarrollos*. Obtenido de Señalización interpretativa (paneles y carteles): <http://www.utmdesarrollos.com/senalizacion-paneles-carteles.html>

Valladares, F., Vilagrosa, A., Peñuelas, J., Ogaya, R., Camarero, J. J., Corcuera, L., . . . Gil-Peregrín, E. (2004). Estrés hídrico: ecofisiología y escalas de la sequía. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*, 2, 165-192.

Vilagrosa, A., Chirino, E., Bautista, S., Urgeghe, A., Alloza, J., & Vallejo, V. (2008). Proyecto de demostración de lucha contra la desertificación: regeneración y plan de manejo de zonas semiáridas degradadas, en el T.M. de Albaterra (Alicante). *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For*, 28, 317-322.

Villar-Salvador, P., Nicolás, J. L., Heredia, N., & Uscola, M. (2013). *Quercus ilex* L. En J. Pemán, R. M. Navarro, J. L. Nicolás, M. A. Prada, & R. Serrada, *Producción y manejo de semillas y plantas forestales* (págs. 2, 226-249). Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Serie forestal.

Viveros Muzalé S.L. (2011). *Viveros Muzalé. Producción de planta autóctona*. Obtenido de Catálogo/alveolo forestal: http://www.viverosmuzale.com/catalogo/alveolo_forestal1.html

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Fauna.....	52
Anexo II. Gráficas poblacionales.....	53
Anexo III. Presupuestos	53
III.I. Justificación de precios	54
Anexo IV. Diseño de cartel.....	66
Anexo V. Planos	69
Anexo VI. Hojas de referencia catastral	87
Anexo VII. Reportaje fotográfico	107

ANEXO I. FAUNA

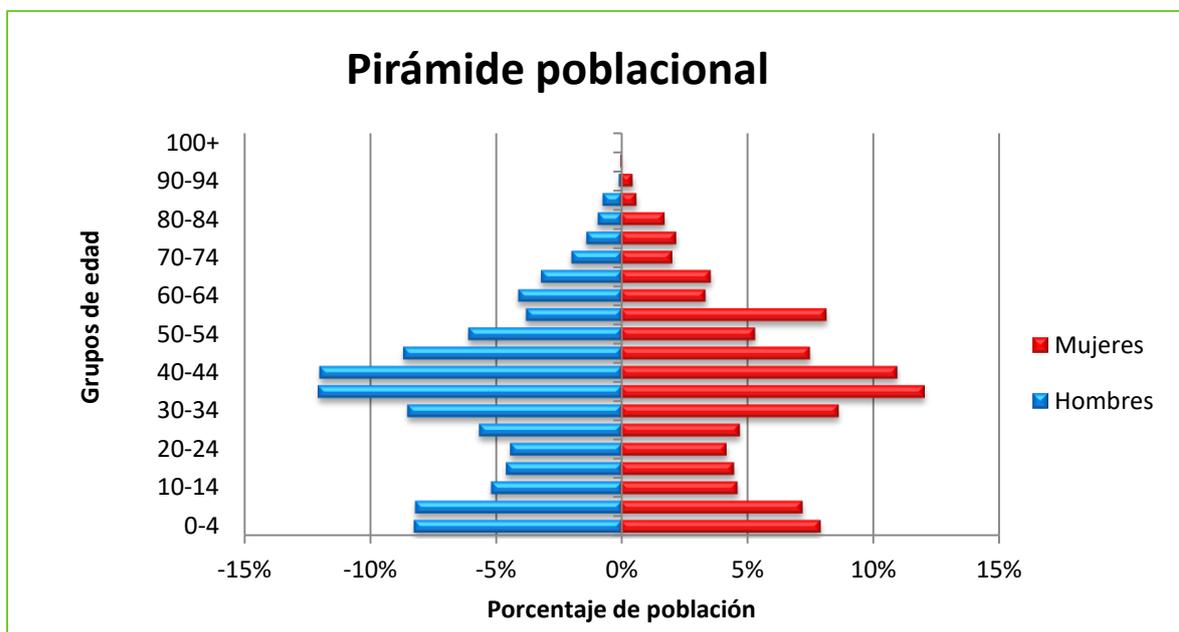
En este apartado se muestran los animales presentes en la zona incluidos dentro del *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, y de Árboles Singulares* de la Comunidad Autónoma de Madrid (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (CM), 2017).

Tabla 7. Animales dentro del *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, y de Árboles Singulares* de la Comunidad Autónoma de Madrid presentes en la zona de estudio.

Nombre	Nombre científico	Grado de amenaza
Gato montés	<i>Felix silvestris</i>	De interés especial
Topillo de Cabrera	<i>Microtus cabrerae</i>	Vulnerable
Rana de San Antón	<i>Hyla arborea</i>	Vulnerable
Culebra de herradura	<i>Coluber hippocrepis</i>	Vulnerable
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	Peligro de extinción
Galápago leproso	<i>Mauremys caspica</i>	Vulnerable
Barbo comizo	<i>Barbus comiza</i>	Peligro de extinción
Calandino	<i>Tropidophxinellus alburnoides</i>	Peligro de extinción
Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	Peligro de extinción
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	De interés especial
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	De interés especial
Alcaraván	<i>Burhinus oedicnemus</i>	De interés especial
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	De interés especial
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	De interés especial
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	De interés especial
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Vulnerable
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	De interés especial
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	De interés especial
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	Vulnerable
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	De interés especial
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	De interés especial
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	De interés especial
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	Vulnerable
Sisón	<i>Tetrax tetrax</i>	Sensible a la alteración de su hábitat
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	De interés especial

ANEXO II. GRÁFICAS POBLACIONALES

Con los datos proporcionados por el INE (Instituto Nacional de Estadística, 2017) se ha elaborado la pirámide poblacional (Ver Gráfica 3) correspondiente al municipio de El Boalo.



Gráfica 3. Pirámide poblacional de el municipio de El Boalo.

En ella se puede ver que la mayor parte de la población tiene la edad comprendida entre 35 y 50 años, siendo lo que menos hay personas mayores de 70 años y adolescentes.

ANEXO III. PRESUPUESTOS

Para el cálculo de los presupuestos se han mirado las tarifas de la empresa *Tragsa* (TRAGSA, Empresa de Transformación Agraria, S.A., 2017), de la Junta de Extremadura (Junta de Extremadura, 2017) y de la empresa *Estudio Dehesa de la Jara S.L.* (Estudio Dehesa de la Jara S.L., 2017), procurando que en mayor medida fueran de *Tragsa*, por comparar precios en ella y servir en ámbito nacional. Asimismo, para las especies vegetales también se utilizaron los precios de los viveros Muzalé (Viveros Muzalé S.L., 2011) y Talaia (TALAIA S.L., 2015).

Se elaboró un capítulo de partidas estimadas, siendo aquellas que se sabe que se van a realizar, pero cuya cantidad de unidad de medida se establecería en el momento de ejecución o no se ha medido.

III.I. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

III.I.I. PRECIOS SIMPLES DE LOS RECURSOS

➤ Mano de Obra

Código	UM	Definición	Precio unitario
MO001	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640
MO002	h	Peón especializado régimen general con motosierra	21,110
MO003	h	Peón régimen general	18,850

➤ Maquinaria

Código	UM	Definición	Precio unitario
MQ001	h	Tractor orugas 131/150 CV	69,670
MQ002	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 51/70 CV	41,140
MQ003	h	Astilladora, sin mano de obra	4,050
MQ004	km	Camión 131/160CV	131,000
MQ005	h	Retroexcavadora oruga hidr. 51/100 CV	53,720
MQ006	h	Camión cisterna combustible 131/160 CV (7.700 l)	38,140
MQ007	jor	Vehículo todoterreno 71/85 CV c/remolque	72,200
MQ008	m ³	Extendido tierras con tractor hasta 10 m	0,230
MQ009	h	Retroexcavadora oruga hidr. 51/100 CV	53,720

➤ Materiales

Código	UM	Definición	Precio unitario
MT001	m ³	Madera de pino en tablón	199,590
MT002	ud	Tornillo pasante	3,890
MT003	ud	Valla de madera	8,320
MT004	m ³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<3 km	123,910
MT005	Ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	0,610
MT006	Ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 2 m (p.o.)	0,890
MT007	Ud	Protector malla rígida espiralizada 110mmx210cm	3,900
MT008	m ³	Agua	0,720
MT009	m ³	Sum./extend.man.tierra vegetal fert	30,320
MT010	ud	<i>Quercus ilex</i> 1-2 savias cont. 300 cm ³	0,340

MT011	ud	<i>Quercus pyrenaica</i> 1-2 savias cont. 300-350 cm ³ , con categoría, en vivero	0,370
MT012	ud	<i>Fraxinus angustifolia</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,500
MT013	ud	<i>Crataegus monogyna</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,500
MT014	ud	<i>Frangula alnus</i>	0,550
MT015	ud	<i>Pyrus cordata</i> en contenedor de 300 cm ³	2,100
MT016	ud	<i>Corylus avellana</i> en contenedor forestAL	0,650
MT017	ud	<i>Juniperus oxycedrus</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,570
MT018	ud	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, diámetro 8-10 cm, altura 2 m (p.o.)	6,150
MT019	m	Alambre doble hilo 13x15 (p.o.)	0,180
MT020	ud	Tensor alambre (p.o.)	0,490
MT021	m	Malla anudada galvanizada 100x8x15 (p.o.)	0,900
MT022	ud	Soporte cartel madera, tabla 1x1 m, estr. 2 m c/ 2 postes	314,870
MT023	m ²	Cartel de chapa de aluminio con serigrafiado	328,560
MT024	ud	Pequeño material	0,860
MT025	m ³	Excavación manual zanja	52,200
MT026	m ³	Hormigón 12,5 N/mm ² , in situ, árido 40	81,950
MT027	m ³	Zahorra artificial ZA 25	9,150

III.I.II. PRECIOS COMPUESTOS O DE EJECUCIÓN

➤ Capítulo I. Actuaciones sobre la vegetación.

01001	ha	Roza de matorral con diámetro basal entre 3 y 6 cm, con motodesbrozadora, para una superficie cubierta de matorral menor o igual al 50% en terrenos con pendiente inferior al 50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO001	2,8400	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	55,78
MO002	19,8860	h	Peón especializado régimen general con motosierra	21,110	419,79
			Total Costes directos		475,57
			Costes indirectos (6% CD)		28,53
			TOTAL		504,11

01002	ha	Destocoado de choperas en suelo compacto.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MQ001	14,0000	h	Tractor orugas 131/150 CV	69,670	975,38
MQ002	8,5000	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 51/70 CV	41,140	349,69
			Total Costes directos		1325,07
			Costes indirectos (6% CD)		79,50
			TOTAL		1404,57

01003 ha Recogida, saca y apilado de residuos procedentes conjuntamente de rozas o desbroces, podas y/o claras o clareos, con densidad menor o igual a 8 t/ha (estimación previa del residuo en verde), distancia máxima de recogida de 30 m y pendiente del terreno inferior o igual al 30%.					
Código	Cantidad	U M	Descripción	Precio	Importe
MO003	11,2000	h	Peón régimen general	18,850	211,12
MO001	1,6000	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	31,42
Total Costes directos					242,54
Costes indirectos (6% CD)					14,55
TOTA L					257,10

01004 ha Eliminación de residuos con astilladora "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, para densidades de residuos <8 t/ha, en pendientes <25% y diámetro de los residuos <12 cm.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	24,1500	h	Peón régimen general	18,850	455,23
MO001	3,4500	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	67,76
MQ001	9,2000	h	Tractor orugas 131/150 CV	69,670	640,96
MQ003	9,2000	h	Astilladora, sin mano de obra	4,050	37,26
Total Costes directos					1201,21
Costes indirectos (6% CD)					72,07
TOTAL					1273,28

➤ **Capítulo II. Preparación del terreno.**

➤ **Subcapítulo II.I. Labores generales.**

02101 Ud Apertura manual de hoyo de 60x60x60 cm y 40x40 en su base inferior, en suelo pedregoso con pendientes >50% y densidad de plantación menor de 700 ho/ha.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,8770	h	Peón régimen general	18,850	16,53
MO001	0,1250	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	2,46
Total Costes directos					18,99
Costes indirectos (6% CD)					1,14
TOTAL					20,13

02102 Ud Apertura manual de hoyo de 60x60x60 cm y 40x40 en su base inferior, en suelo tránsito con pendiente <50% y densidad de plantación menor de 700 ho/ha.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,5840	h	Peón régimen general	18,850	11,01
MO001	0,0840	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,65
Total Costes directos					12,66
Costes indirectos (6% CD)					0,76
TOTAL					13,42

02103 jor Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas.						
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe	
MO003	21,0000	h	Peón régimen general	18,850	395,85	
MO001	3,0000	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	58,92	
Total Costes directos					454,77	
Costes indirectos (6% CD)					27,29	
TOTAL					482,06	

02104 jor Retirada de basuras en camión basculante a vertedero, con recorrido medio de 150 km.						
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe	
MO003	7,0000	h	Peón régimen general	18,850	131,95	
MO001	1,0000	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	19,64	
MQ004	1,5000	km	Camión 131/160CV	131,000	196,50	
Total Costes directos					348,09	
Costes indirectos (6% CD)					20,89	
TOTAL					368,98	

➤ **Subcapítulo II.II. Mejora de la vía.**

02201 Ud Colocación de tablonces de madera perpendiculares al suelo.						
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe	
MT001	0,0250	m ³	Madera de pino en tablón	199,590	4,99	
MQ005	0,2332	h	Retroexcavadora oruga hidr. 51/100 CV	53,720	13,43	
MO003	0,1667	h	Peón régimen general	18,850	3,14	
MO001	0,0833	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,64	
Total Costes directos					23,20	
Costes indirectos (6% CD)					1,39	
TOTAL					24,59	

➤ **Subcapítulo II.III. Ensanche cruce del río**

02301 Ud Colocación de tablonces de madera en pasarela.						
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe	
MT001	0,0250	m ³	Madera de pino en tablón	199,590	4,99	
MT002	2,0000	ud	Tornillo pasante	3,890	7,78	
MO003	0,3334	h	Peón régimen general	18,850	6,28	
MO001	0,0833	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,64	
Total Costes directos					20,69	
Costes indirectos (6% CD)					1,24	
TOTAL					21,93	

02302 Ud Colocación de valla de madera en pasarela.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,3334	h	Peón régimen general	18,850	6,28
MO001	0,0833	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,64
MT003	1,0000	ud	Valla de madera	8,32	8,32
Total Costes directos					16,24
Costes indirectos (6% CD)					0,97
TOTAL					17,22

02303 Ud Reforzamiento base pilar con piedras procedentes del despedregado del terreno y cementación.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	2,4000	h	Peón régimen general	18,850	45,24
MO001	1,2000	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	23,57
MT004	0,2800	m ³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<3 km	123,910	34,69
Total Costes directos					103,50
Costes indirectos (6% CD)					6,21
TOTAL					109,71

➤ **Capítulo III. Plan de revegetación.**

➤ **Subcapítulo III.I. Plantación.**

PAUX0 1 Ud Ejecución de plantación en hoyos de 60x60x60, pendiente <=50%, incluido la labor del tapado de hoyo, colocación de tubo protector de 60 m de alto con tutor, malla y riego de establecimiento.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	0,1420	h	Peón régimen general	18,850	2,68
MO001	0,0200	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	0,39
MT005	1,0000	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	0,610	0,61
MT006	1,0000	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 2 m (p.o.)	0,890	0,89
MT007	1,0000	ud	Protector malla rígida espiralizada 110mmx210cm	3,900	3,90
MQ006	0,0330	h	Camión cisterna combustible 131/160 CV (7.700 l)	38,140	1,26
MT008	0,0400	m ³	Agua	0,720	0,03
Total Precio Auxiliar					9,76

PAUX0 2 Ud Ejecución de plantación en hoyos de 60x60x60, pendiente >50%, incluido la labor del tapado de hoyo con tierra vegetal, colocación de tubo protector de 60 m de alto con tutor, malla y riego de establecimiento.					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	0,1660	h	Peón régimen general	18,850	2,68
MO001	0,0240	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	0,39
MT005	1,0000	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	0,610	0,61
MT006	1,0000	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 2 m (p.o.)	0,890	0,89

Anteproyecto de Restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda

MT007	1,0000	ud	Protector malla rígida espiralizada 110mmx210cm	3,900	3,90
MQ006	0,0330	h	Camión cisterna combustible 131/160 CV (7.700 l)	38,140	1,26
MT008	0,0400	m ³	Agua	0,720	0,03
MT009	0,1054	m ³	Sum./extend.man.tierra vegetal fert	30,320	3,20
Total Precio Auxiliar					12,95

03101	Ud	Ejecución de plantación <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (encina) de 1-2 savias en cont. 300 cm³, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT010	1,0000	ud	<i>Quercus ilex</i> 1-2 savias cont. 300 cm ³	0,340	0,34
Total Costes directos					10,10
Costes indirectos (6% CD)					0,61
TOTAL					10,70

03102	Ud	Ejecución de plantación <i>Quercus pyrenaica</i> (rebollo) de 1-2 savias en cont. 300 cm³, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT011	1,0000	ud	<i>Quercus pyrenaica</i> 1-2 savias cont. 300-350 cm ³ , con categoría, en vivero	0,370	0,37
Total Costes directos					10,13
Costes indirectos (6% CD)					0,61
TOTAL					10,74

03103	Ud	Ejecución de plantación <i>Fraxinus angustifolia</i> (fresno) de 1-2 savias en alveolo forestal de 200 cm³, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT012	1,0000	ud	<i>Fraxinus angustifolia</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,500	0,50
Total Costes directos					10,26
Costes indirectos (6% CD)					0,62
TOTAL					10,87

03104	Ud	Ejecución de plantación <i>Crataegus monogyna</i> (majuelo) de 1-2 savias en alveolo forestal de 200 cm³, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76

MT013	1,0000	ud	<i>Crataegus monogyna</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,500	0,50
Total Costes directos					10,26
Costes indirectos (6% CD)					0,62
TOTAL					10,87

03105	Ud	Ejecución de plantación <i>Frangula alnus</i> (arraclán) de 20/30 cm en contenedor forestal, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT014	1,0000	ud	<i>Frangula alnus</i>	0,550	0,55
Total Costes directos					10,31
Costes indirectos (6% CD)					0,62
TOTAL					10,93

03106	Ud	Ejecución de plantación <i>Pyrus cordata</i> (peral silvestre) de 1-2 savias en contenedor de 300 cm³, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT015	1,0000	ud	<i>Pyrus cordata</i> en contenedor de 300 cm ³	2,100	2,10
Total Costes directos					11,86
Costes indirectos (6% CD)					0,71
TOTAL					12,57

03107	Ud	Ejecución de plantación <i>Corylus avellana</i> (avellano) de 1 savia 30/50 en contenedor forestal, en pendiente <=50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX01	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX01	9,757	9,76
MT016	1,0000	ud	<i>Corylus avellana</i> en contenedor forestal	0,650	0,65
Total Costes directos					10,41
Costes indirectos (6% CD)					0,62
TOTAL					11,03

03108	Ud	Ejecución de plantación <i>Juniperus oxycedrus</i> (enebro rojo) de 1-2 savias en alveolo forestal de 200 cm³, en pendiente >50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX02	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX02	12,953	12,95
MT017	1,0000	ud	<i>Juniperus oxycedrus</i> en alveolo forestal de 200 cm ³	0,570	0,57
Total Costes directos					13,52

Costes indirectos (6% CD)	0,81
TOTAL	14,33

03109	Ud	Ejecución de plantación <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (encina) de 1-2 savias en cont. 300 cm³, en pendiente >50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
PAUX02	1,0000	ud	Ejecución plantación según PAUX02	12,953	12,95
MT010	1,0000	ud	<i>Quercus ilex</i> 1-2 savias cont. 300 cm ³	0,340	0,34
Total Costes directos					13,29
Costes indirectos (6% CD)					0,80
TOTAL					14,09

03110	mil	Distribución de tubo protector 150 cm en distancias menores a 500 m, con pendiente menor al 50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	2,2450	h	Peón régimen general	18,850	42,32
MO001	0,3210	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	6,30
Total Costes directos					48,62
Costes indirectos (6% CD)					2,92
TOTAL					51,54

03111	mil	Distribución de tubo protector 150 cm en distancias menores a 500 m, con pendiente superior al 50%.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	2,7440	h	Peón régimen general	18,850	51,72
MO001	0,3920	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	7,70
Total Costes directos					59,42
Costes indirectos (6% CD)					3,57
TOTAL					62,99

➤ **Subcapítulo III.II. Cuidado post-plantación.**

03201	m	Colocación de cerramiento ganadero de 1,7 m de altura con postes de madera de pino tratada en autoclave de 2 m de altura con separación de cada 5 m y dos riostras cada 100 m.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	0,4370	h	Peón régimen general	18,850	8,24
MO001	0,0620	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,22
MT018	0,2400	ud	Poste sin tornear de madera de pino tratada en	6,150	1,48

			autoclave uso IV, diámetro 8-10 cm, altura 2 m (p.o.)		
MT019	2,0000	m	Alambre doble hilo 13x15 (p.o.)	0,180	0,36
MT020	2,0000	ud	Tensor alambre (p.o.)	0,490	0,98
MT021	1,0000	m	Malla anudada galvanizada 100x8x15 (p.o.)	0,900	0,90
			Total Costes directos		13,17
			Costes indirectos (6% CD)		0,79
			TOTAL		13,96

03202	Ud	Ejecución de riego de mantenimiento de 40 l para un árbol.			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio unitario	Importe
MO003	0,0833	h	Peón régimen general	18,850	2,68
MO001	0,0417	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	0,39
MQ006	0,0330	h	Camión cisterna combustible 131/160 CV (7.700 l)	38,140	1,26
MT008	0,0400	m ³	Agua	0,720	0,03
			Total Costes directos		4,36
			Costes indirectos (6% CD)		0,26
			TOTAL		4,62

03203	mil	Retirada de tubo protector de altura mayor a 60 cm			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO001	47,5000	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	932,90
MO003	38,0000	h	Peón régimen general	18,850	716,30
			Total Costes directos		1649,20
			Costes indirectos (6% CD)		98,95
			TOTAL		1748,15

03204	mil	Reposición marras 20%-40% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm preparados en suelos de tránsito o sueltos, con pte.<50%			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO001	5,3690	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	105,45
MO003	37,5870	h	Peón régimen general	18,850	708,51
MT010	1,0000	ud	<i>Quercus ilex</i>	0,340	0,34
			Total Costes directos		814,30
			Costes indirectos (6% CD)		48,86
			TOTAL		863,16

03205	mil	Reposición marras 20%-40% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm preparados en suelos de tránsito o sueltos, con pte.<50%			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO001	5,3690	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	105,45
MO003	37,5870	h	Peón régimen general	18,850	708,51
MT013	1,0000	ud	<i>Crataegus monogyna</i>	0,500	0,50
			Total Costes directos		814,46
			Costes indirectos (6% CD)		48,87

						TOTAL 863,33	
03206	mil	Reposición marras 20%-40% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm preparados en suelos pedregosos, con pte.<50%					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe		
MO001	7,0010	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	137,50		
MO003	49,0070	h	Peón régimen general	18,850	923,78		
MT010	1,0000	ud	<i>Quercus ilex</i>	0,340	0,34		
					Total Costes directos	1061,62	
					Costes indirectos (6% CD)	63,70	
						TOTAL 1125,32	
03207	mil	Reposición marras 20%-40% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm preparados en suelos pedregosos, con pte.<50%					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe		
MO001	7,0010	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	137,50		
MO003	49,0070	h	Peón régimen general	18,850	923,78		
MT017	1,0000	ud	<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,570	0,57		
					Total Costes directos	1061,85	
					Costes indirectos (6% CD)	63,71	
						TOTAL 1125,56	
03208	mil	Reposición marras 20% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm en suelos de tránsito o sueltos, con pte.<50%					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe		
MO001	5,7830	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	113,58		
MO003	40,4780	h	Peón régimen general	18,850	763,01		
MT014	1,0000	ud	<i>Frangula alnus</i>	0,550	0,55		
					Total Costes directos	877,14	
					Costes indirectos (6% CD)	52,63	
						TOTAL 929,77	
03209	mil	Reposición marras 20% con plantas en bandeja <250 cm³, en hoyos de al menos 40x40 cm en suelos de tránsito o sueltos, con pte.<50%					
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe		
MO001	5,7830	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	113,58		
MO003	40,4780	h	Peón régimen general	18,850	763,01		
MT012	1,0000	ud	<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,500	0,50		
					Total Costes directos	877,09	
					Costes indirectos (6% CD)	52,63	
						TOTAL 929,71	

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
03210	mil		Reposición marras 20% con plantas en bandeja <250 cm ³ , en hoyos de al menos 40x40 cm en suelos de tránsito o sueltos, con pte.<50%		
MO001	5,7830	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	113,58
MO003	40,478	h	Peón régimen general	18,850	763,01
MT011	1	ud	<i>Quercus pyrenaica</i>	0,370	0,37
			Total Costes directos		876,96
			Costes indirectos (6% CD)		52,62
			TOTAL		929,58

➤ **Capítulo IV. Puesta de cartel.**

Código	Cantida d	U M	Descripción	Precio unitario	Importe
04001	Ud		Suministro y colocación de cartel informativo vertical de 2,5m de altura de madera tratada en autoclave, con tablero de 1000 mm x 1000 mm, 30 mm de grosor y panel de chapa laminada con rotulación serigrafiada y secada al horno, sostenido por dos postes de madera de al menos 8 cm de lado. Altura total colocado de 2 m de altura y colocación en pozos de cimentación de 80 cm de profundidad con drenaje de piedras en el fondo y relleno de hormigón.		
MO003	2,5000	h	Peón régimen general	18,850	47,13
MO001	1,1250	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	22,10
MO002	2,5000	h	Peón especializado régimen general	20,660	51,65
MQ007	0,1400	jor	Vehículo todoterreno 71/85 CV c/remolque	72,200	10,11
MT022	1,0000	ud	Soporte cartel madera, tabla 1x1 m, estr. 2 m c/ 2 postes	314,870	314,87
MT023	1,0000	m ²	Cartel de chapa de aluminio con serigrafiado	328,560	328,56
MT024	10,0000	ud	Pequeño material	0,860	8,60
MT025	0,2000	m ³	Excavación manual zanja	52,200	10,44
MT026	0,2000	m ³	Hormigón 12,5 N/mm ² , in situ, árido 40	81,950	16,39
			Total Costes directos		809,84
			Costes indirectos (6% CD)		48,59
			TOTAL		858,43

➤ **Capítulo V. Partidas estimadas.**

Código	Cantida d	U M	Descripción	Precio	Importe
05001	pie		Apeo manual de árboles con diámetro normal > 30 cm.		
MO001	0,0200	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	0,39
MO002	0,1467	h	Peón especializado régimen general con motosierra	20,660	3,03
			Total Costes directos		3,42
			Costes indirectos (6% CD)		0,21
			TOTAL		3,63

05002	pie	Poda de encinas, alcornoques o árboles con porte similar en terrenos adhesionados o similares (fresnos) con proyección de copa menor a 36 m ² .			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,2620	h	Peón régimen general	18,850	4,94
MO001	0,0750	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	1,47
MO002	0,2630	h	Peón especializado régimen general con motosierra	20,660	5,43
Total Costes directos					11,85
Costes indirectos (6% CD)					0,71
TOTAL					12,56

05003	m ³	Partida alzada de allanamiento de tierras			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,2332	h	Peón régimen general	18,850	4,40
MO001	0,4664	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	9,16
MQ008	1	m ³	Extendido tierras con tractor hasta 10 m	0,230	0,23
Total Costes directos					13,79
Costes indirectos (6% CD)					0,83
TOTAL					14,61

05004	m ³	Partida alzada de movimiento de tierras en minas			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MQ005	0,2332	h	Retroexcavadora oruga hidr. 51/100 CV	53,720	13,43
MO001	0,4664	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	9,16
Total Costes directos					22,59
Costes indirectos (6% CD)					1,36
TOTAL					23,95

05005	m ³	Partida alzada de extensión de áridos			
Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MQ005	0,0833	h	Retroexcavadora oruga hidr. 51/100 CV	53,720	13,43
MT027	1,0000	m ³	Zahorra artificial ZA 25	9,150	9,15
MO001	0,1667	h	Jefe de cuadrilla régimen general	19,640	3,27
Total Costes directos					25,85
Costes indirectos (6% CD)					1,55
TOTAL					27,41

ANEXO IV. DISEÑO DE CARTEL

El soporte donde irá el cartel informativo tiene que ser semejante al presentado en la Figura I y Figura II, variándose las medidas intentando ajustarse a lo escrito en este trabajo o, como se ha dicho, a las de la empresa que lo elabore y presupueste.



Figura I. Cartel informativo de madera para senderos, rutas o lugares de interés. Fuente: UTM Desarrollos (2016).



Figura II. Cartel informativo de madera para senderos, rutas o lugares de interés, por su parte posterior. Fuente: UTM Desarrollos (2016).

Para el diseño del impreso se propone el presentado a continuación, recomendándose cambiar el dibujo del ave, ya que este se ha obtenido de ejemplo de la página de *Graphic Resources S.L.*, realizado por Dmitrova (2017).

RUTA DE LOS CHAPARRALES

(Variación de la senda nº 67 de la Comunidad Autónoma de Madrid)



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.

Comunidad de Madrid

Longitud de trazado:	5,38 km
Tiempo estimado:	1 hora y 30 minutos
Tipo de sendero:	circular
Terreno:	Sendas, vías pecuarias
Época:	Todo el año
Dificultad:	Baja
Desnivel de subida:	100 m
Mapas 1:25.000	508-4
Localización:	El Chaparral de la Mina (Cerceda)



La ruta del Chaparral se encuentra dentro del **Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares** y en la Zona de Influencia Socioeconómica del **Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama**. Situada dentro de un entorno granítico, tiene la peculiaridad de recorrer terreno que presenta rocas metamórficas y sedimentarias.

En su recorrido se cruzarán el **río Navacerrada (o Samburiel)**, y su afluente el **arroyo Fuentidueña** justo donde se une a él. Estos cursos de agua proporcionan el crecimiento de un bosque de ribera formado por zarzamoras, fresnos, sauces, majuelos y endrinos y que proporcionan cobijo a aves como el martín pescador o el carbonero, así como a anfibios como el sapo común o el tritón pigmeo.

El sendero sigue en su primer tramo el curso del río, donde existe la posibilidad de desviarse un momento a ver los restos de la antigua **mina de plata**, explotada durante los siglos XVII y XVIII, y disfrutar del **paisaje de la Sierra de Guadarrama**.

Continuando con el sendero, se procederá a rodear **El Chaparral de la Mina**, un monte cubierto de encinas, también llamadas chaparras cuando toman un porte arbustivo y por el cual se le ha dado nombre a la zona y a la ruta. Dentro del encinar, de aprovechamiento cinegético, habitan animales como corzos, jabalíes, mientras que en las zonas menos arboladas se podrán ver conejos, milanos reales y negros o a la culebra escalera tomando el sol.

La ruta del Chaparral se puede recorrer entera a pie o en bicicleta partiendo desde el pueblo de Cerceda, donde se puede estacionar el vehículo. Conforman la ruta un conjunto de vías pecuarias fácilmente transitables que la hacen buena para poder ir con niños.

Observaciones: se recomienda llevar calzado adecuado de montaña y agua, sobre todo en época de verano porque hay poca sombra.



Hoy en día el acceso a la mina está facilitado gracias a los proyectos de restauración que se llevaron a cabo de la **Universidad Alcalá de Henares y Universidad Politécnica de Madrid**, solicitados por el **Ayuntamiento de Cerceda**. La zona en la que se actuó viene indicada en la imagen de la derecha, donde se adecuó el área limpiándola de basuras, ayudando a la regeneración, volviendo a introducir algunas especies vegetales que habían desaparecido o podían darse, fomentando la biodiversidad y remodelando algunas partes para hacerlas seguras y transitables, con el objetivo de poder disfrutar de este paraje natural.



ANEXO V. PLANOS

Se presenta inicialmente el mapa de la parte inferior del Parque de la Sierra de Guadarrama, para mostrar la situación de Cerceda dentro de la Zona de Influencia Socioeconómica del mismo (Ver Figura III).

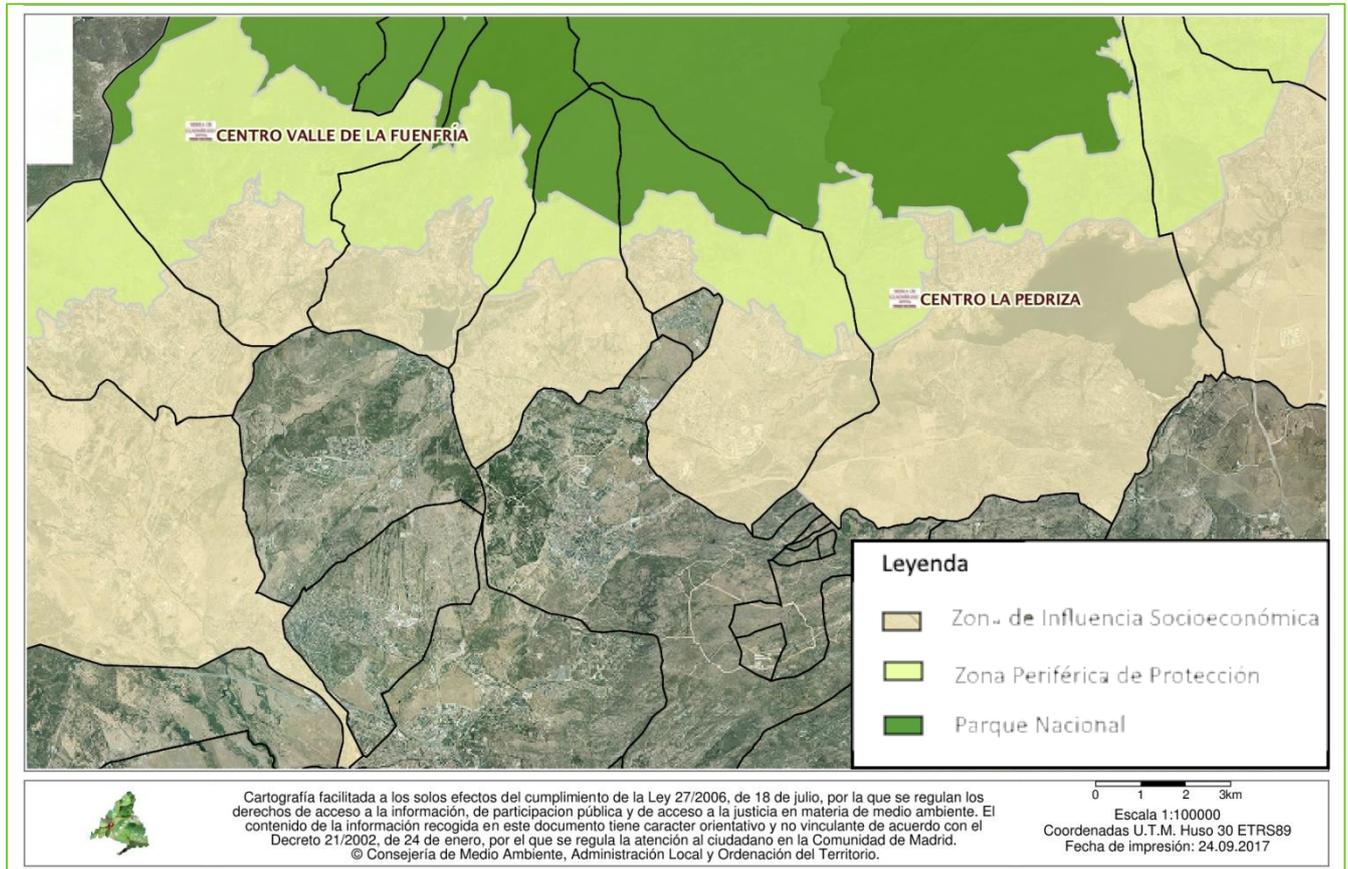
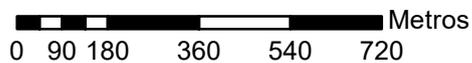
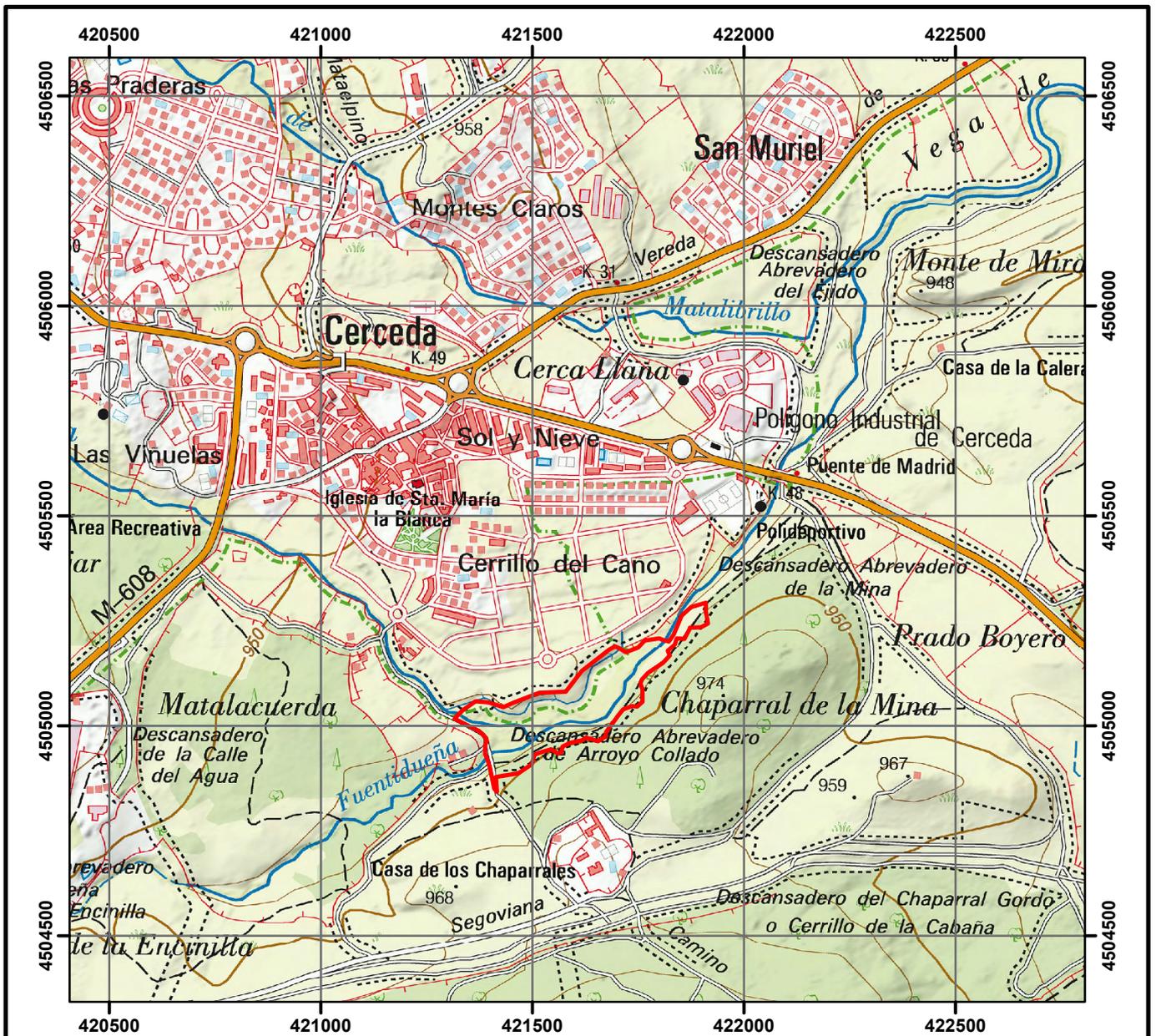


Figura III. Mapa de la parte Sur del Parque Nacional de la Sierra Guadarrama. Dentro del círculo rojo se localiza el área de estudio, al lado del pueblo de Cerceda. Fuente: Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio (Comunidad de Madrid, 2017).

Tras esto, en las siguientes páginas se muestran los planos elaborados para clarificación del trabajo.



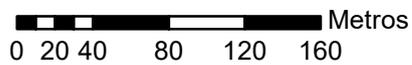
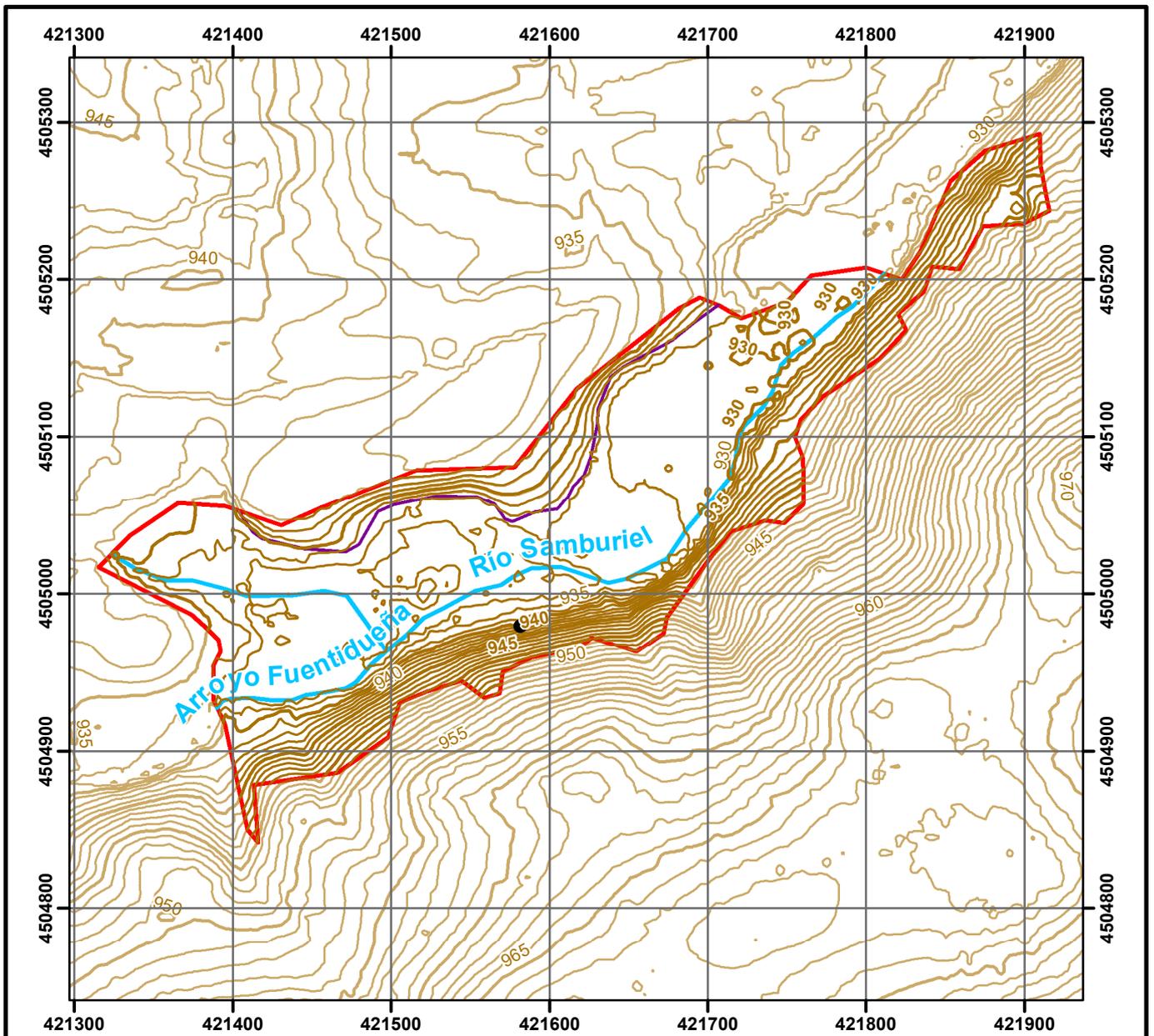
Leyenda

Límite zona de actuación



		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:15.000	Plano de localización	Nº de Plano: 1
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



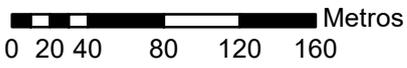
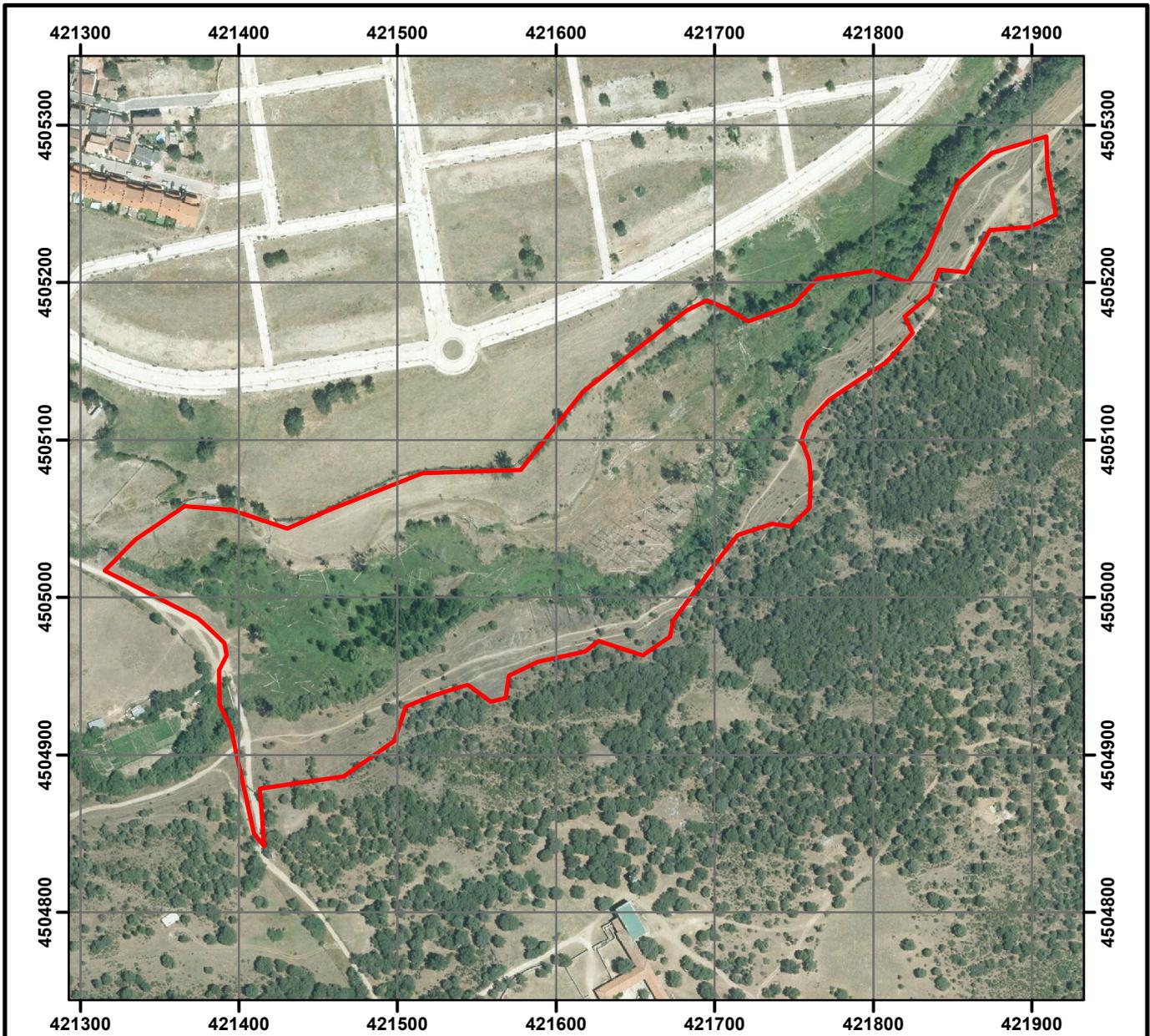
Leyenda

	Límite zona de actuación		Curvas de nivel
	Acequia		Primarias
	Cursos de agua		Secundarias
	Boca de mina		



		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:4.000	Plano de curvas de nivel	Nº de Plano: 2
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



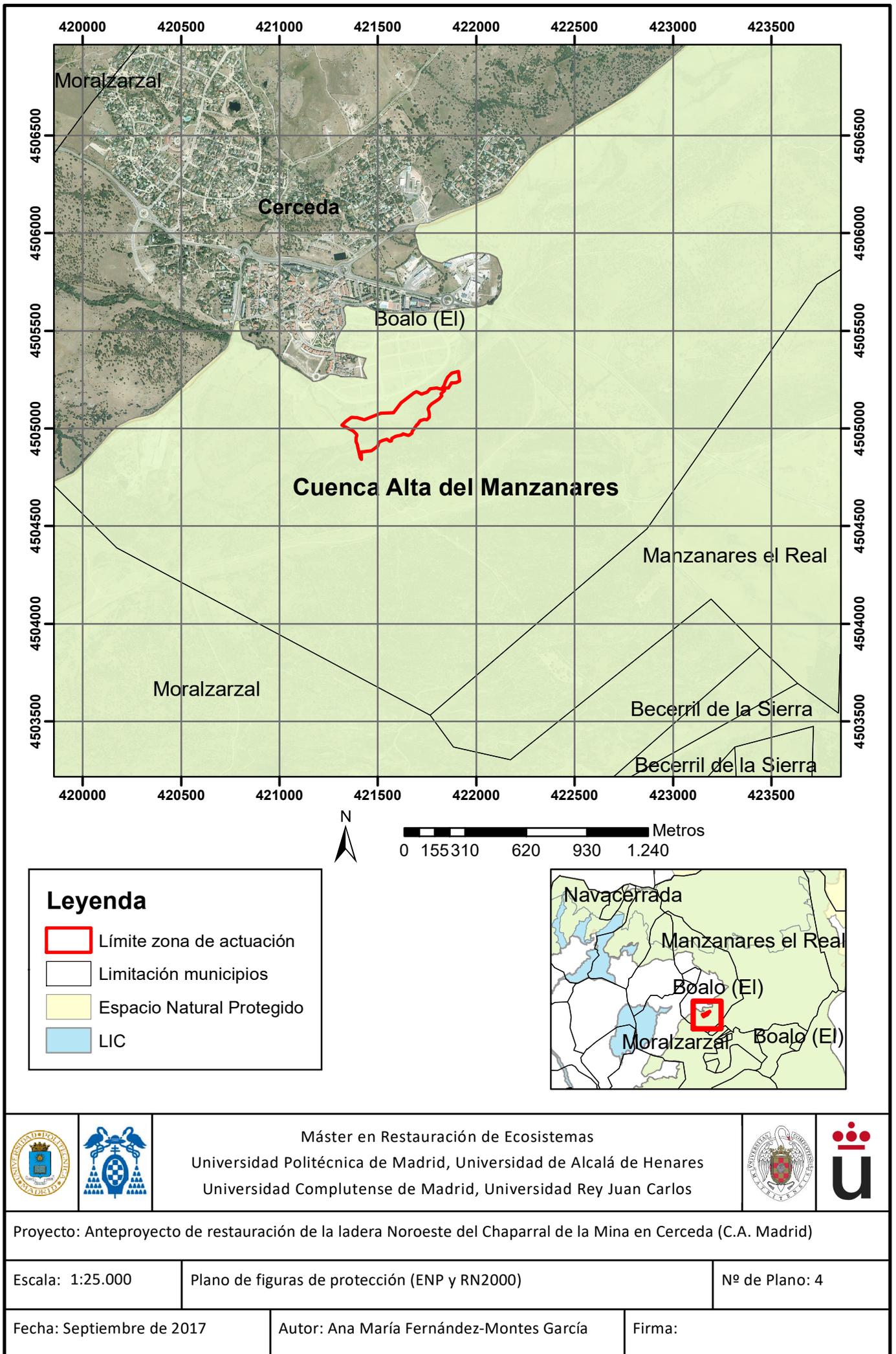
Leyenda

Límite zona de actuación



		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:4.000	Plano de situación actual	Nº de Plano: 3
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



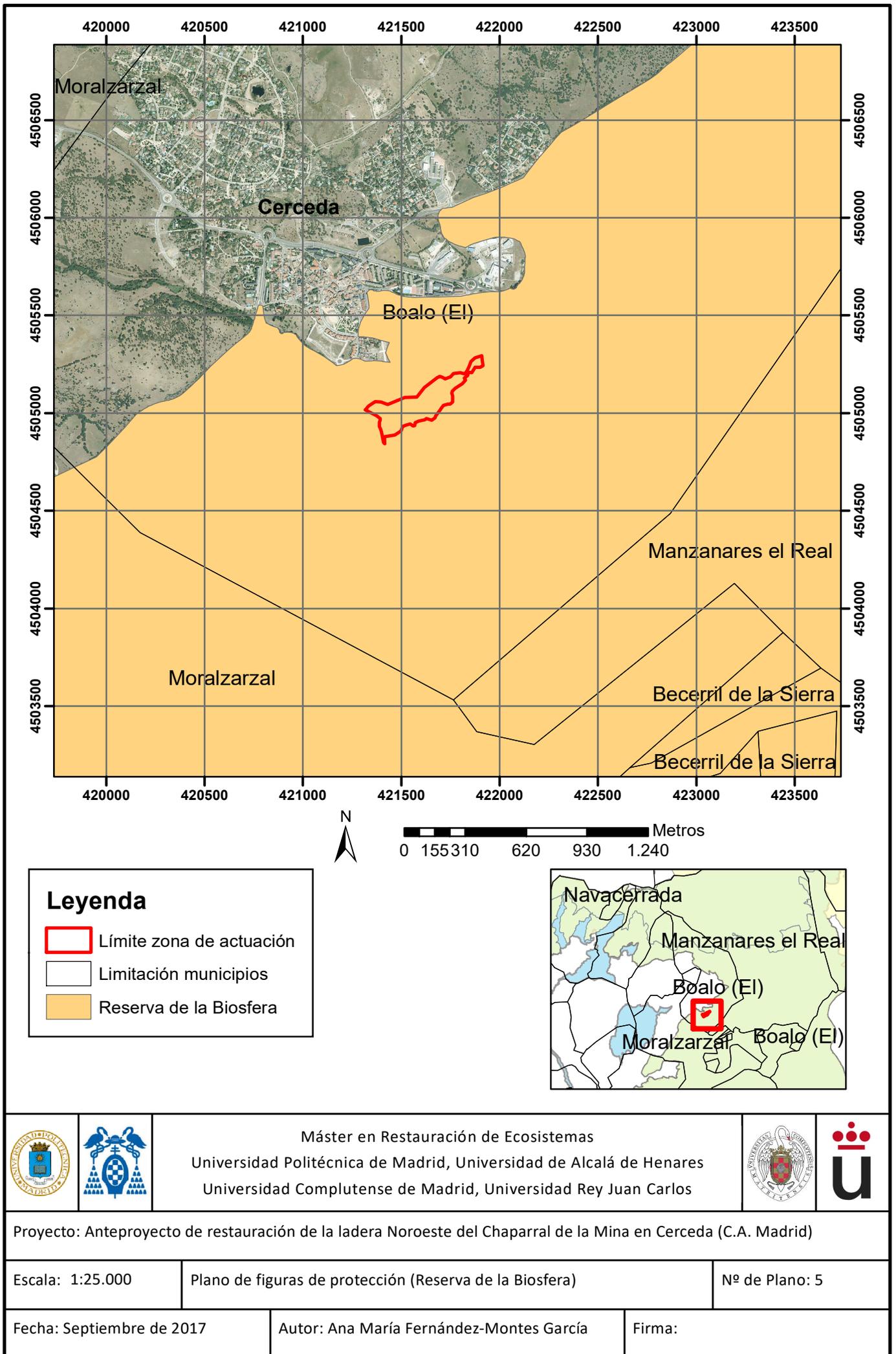
Leyenda

-  Límite zona de actuación
-  Limitación municipios
-  Espacio Natural Protegido
-  LIC



		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:25.000	Plano de figuras de protección (ENP y RN2000)	Nº de Plano: 4
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



Máster en Restauración de Ecosistemas
 Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares
 Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos



Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)

Escala: 1:25.000

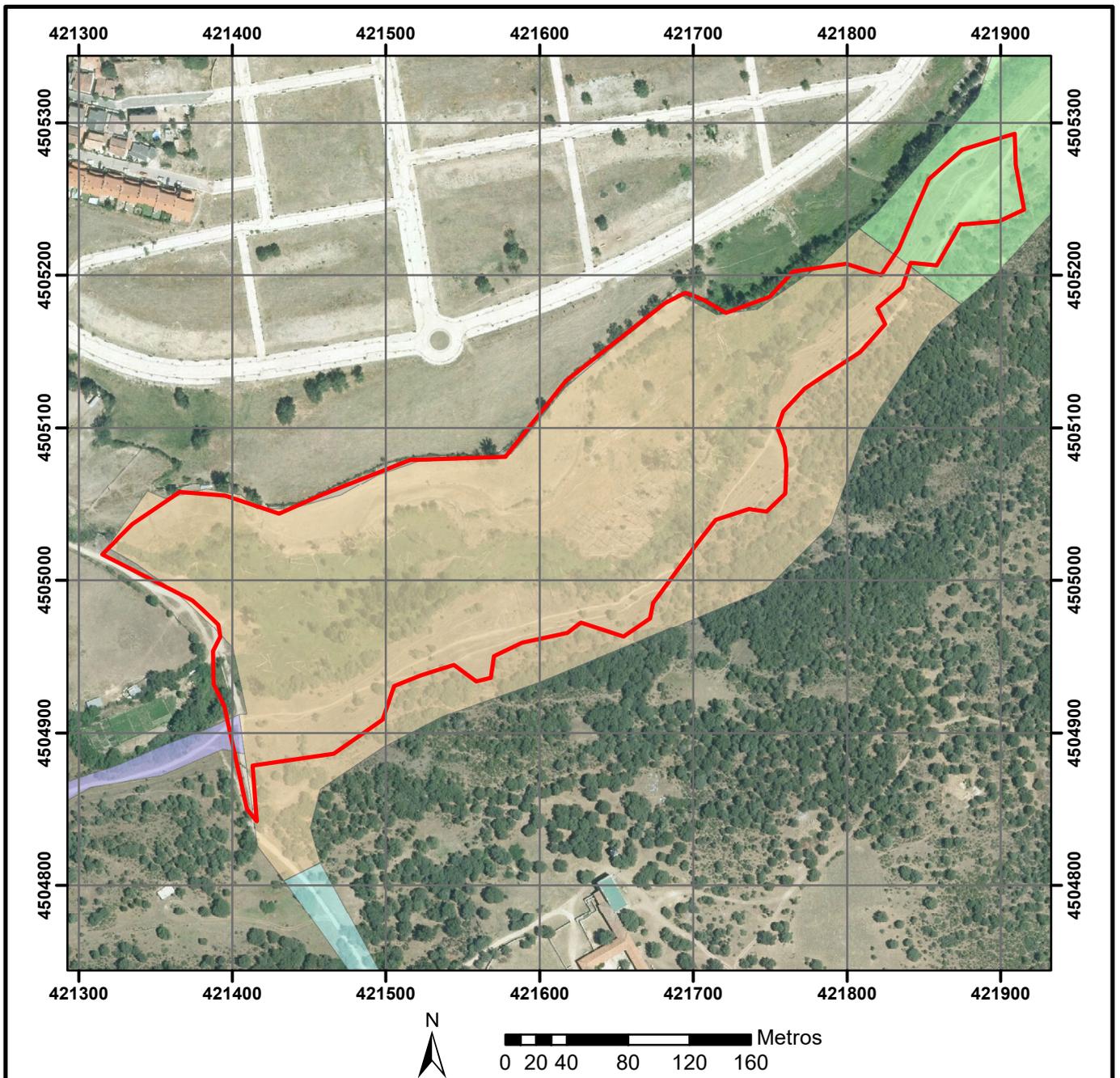
Plano de figuras de protección (Reserva de la Biosfera)

Nº de Plano: 5

Fecha: Septiembre de 2017

Autor: Ana María Fernández-Montes García

Firma:



Leyenda

- Límite zona de actuación

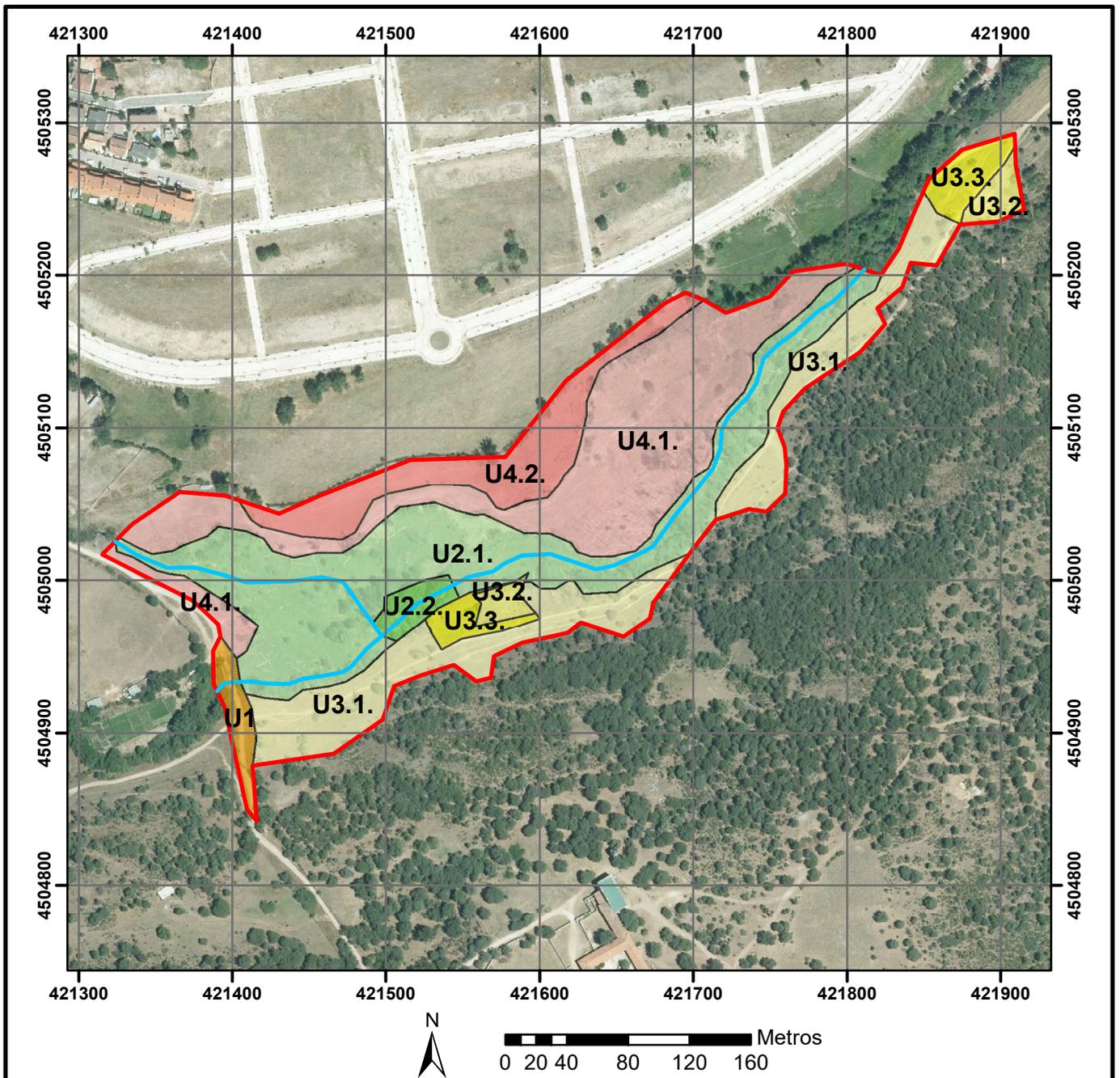
Vías pecuarias

- Colada del Arroyo Collado
- Colada del Arroyo Collado al Serrejón
- Descansadero-abrevadero de la Mina al Puente Madrid
- Descansadero-abrevadero del Arroyo Collado



		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

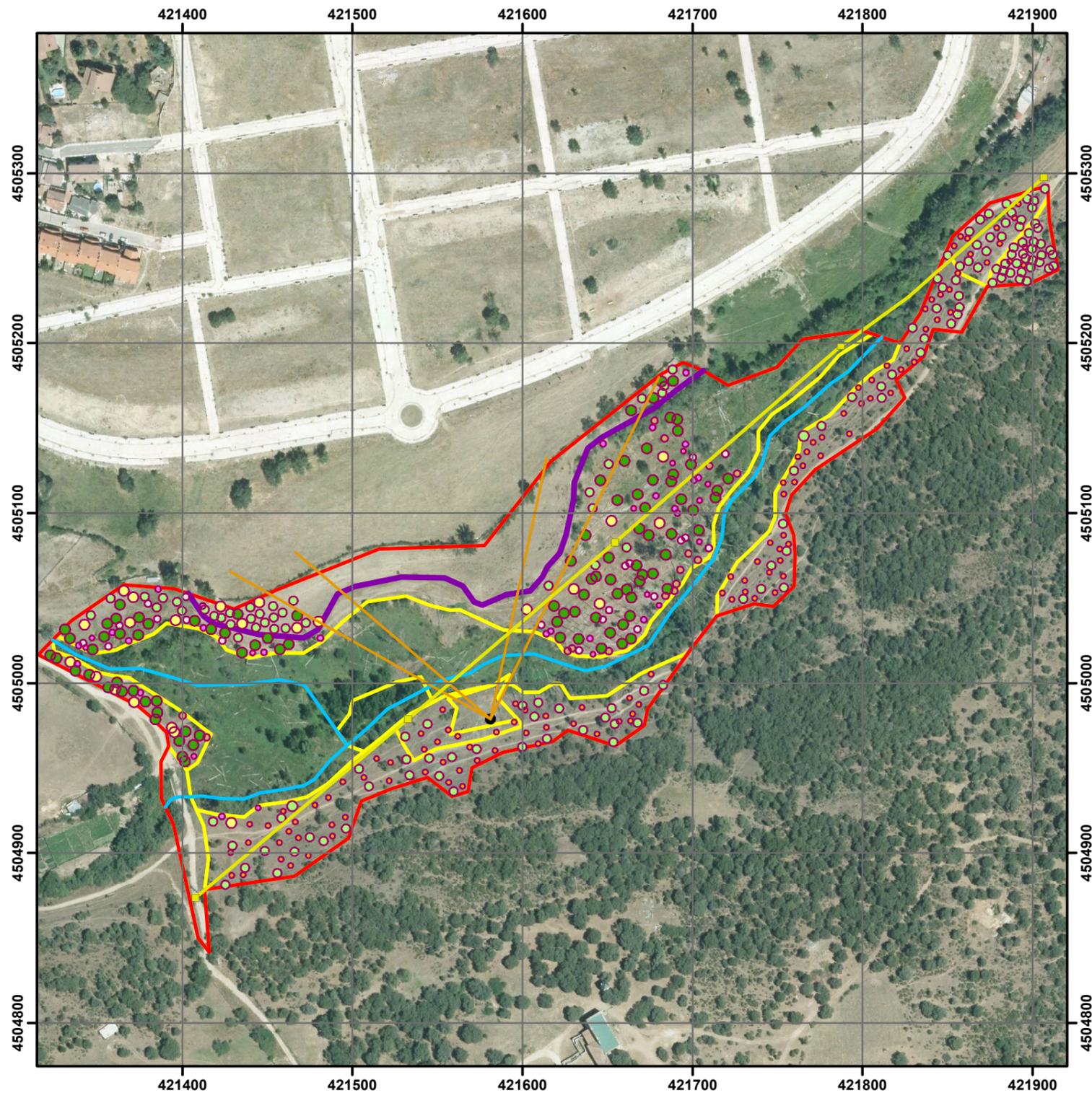
Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:4.000	Plano de vías pecuarias	Nº de Plano: 6
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



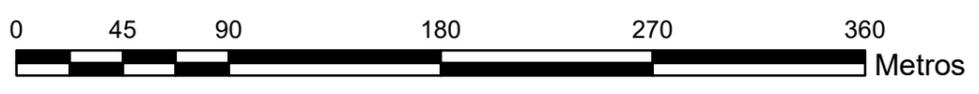
Leyenda	
	Límite zona de actuación
	Cursos de agua
Unidad de actuación	
	Ud. vías (U1)
	Ud. riberas (U2.1.)
	Ud. riberas subud. chopera (U2.2.)
	Ud. laderas (U3.1.)
	Ud. laderas subud. mina (U3.2.)
	Ud. laderas subud, escombrera (U3.3.)
	Ud. llanura (U4.1.)
	Ud. llanura subud. con pendiente (U4.2.)

		<p>Máster en Restauración de Ecosistemas</p> <p>Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares</p> <p>Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:4.000	Plano de unidades de actuación	Nº de Plano: 7
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:



- Leyenda**
- poste red eléctrica
 - línea red eléctrica
 - Campo de visión estimado
 - Acequia
 - Cursos de agua
 - Límite zona de actuación
 - Unidades de actuación
- Especie**
- Corylus avellana
 - Crataegus monogyna
 - Frangula alnus
 - Fraxinus angustifolia
 - Juniperus oxycedrus
 - Pyrus cordata
 - Quercus ilex
 - Quercus pyrenaica



	Máster en Restauración de Ecosistemas Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Alcalá de Henares Universidad Complutense de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos		
	Proyecto: Anteproyecto de restauración de la ladera Noroeste del Chaparral de la Mina en Cerceda (C.A. Madrid)		
Escala: 1:3.000	Plano de diseño de revegetación	Nº de Plano: 8	
Fecha: Septiembre de 2017	Autor: Ana María Fernández-Montes García	Firma:	

ANEXO VI. HOJAS DE REFERENCIA CATASTRAL

A continuación, se muestran las fichas catastrales en las que se encuentra el área de estudio, obtenidas del Portal de la Dirección General del Catastro (2017).



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A01000020000QI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

FC CHAPARRALES 1[X] Polígono 10 Parcela 2 000300100VL20C -
LOS CHAPARRALES. 28413 EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

1975

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

2.729

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

FC CHAPARRALES 1[X] Polígono 10 Parcela 2 000300100VL20C -
LOS CHAPARRALES. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

2.729

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

327.401

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
DEPORTIVO		00	02	66
SOPORT. 50%	P	00	CE	8
VIVIENDA		00	01	188
VIVIENDA		01	01	176
VIVIENDA		02	01	28
ALMACEN		00	03	84

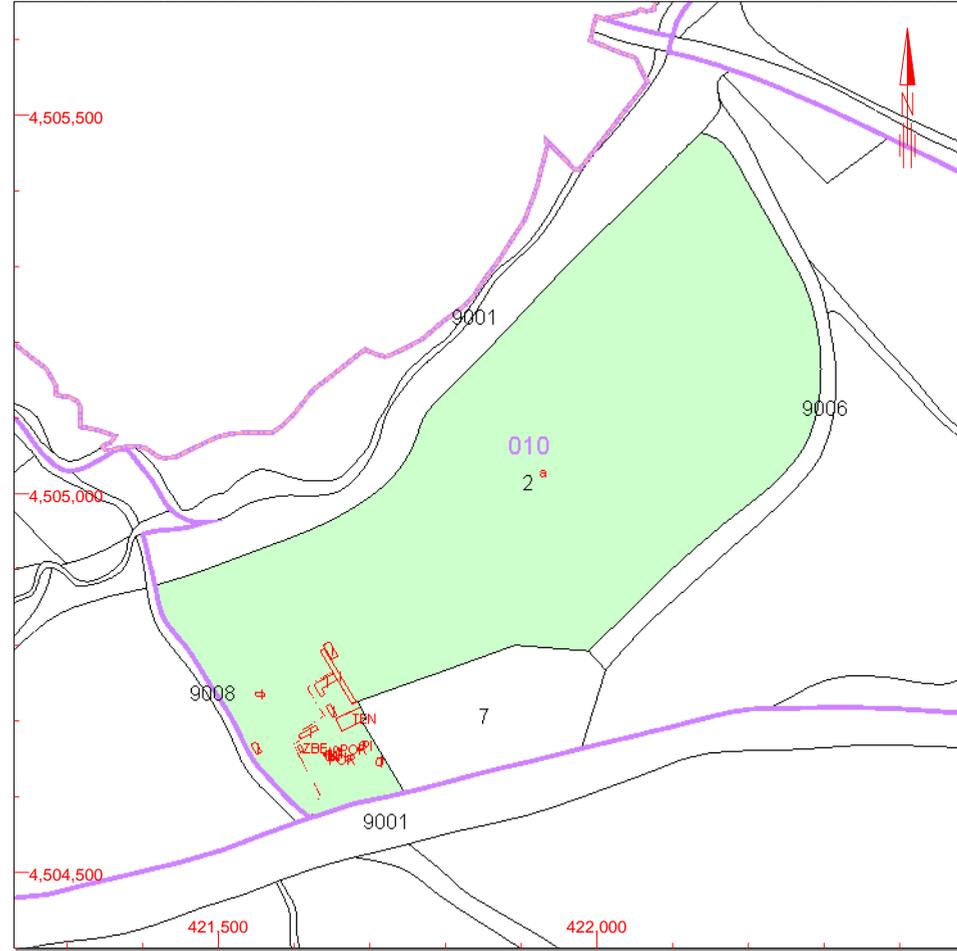
Continua en ANEXO I

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m ²
a	MB	Monte bajo	02	312.295
b	E-	Pastos	02	12.572

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 422,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Miércoles , 28 de Junio de 2017



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A010000020000QI

HOJA 1/1

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie. m ²
ALMACEN		00	04	105
AGRARIO		00	05	60
AGRARIO		00	06	352
AGRARIO		00	07	498
AGRARIO		00	08	108
AGRARIO		00	09	156
AGRARIO		00	10	36
AGRARIO		00	11	204
DEPORTIVO		00	12	660

CONSULTA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A010090010000QZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 10 Parcela 9001

CAÑADA DE LA CERCA D LAS CASAS. EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 10 Parcela 9001

CAÑADA DE LA CERCA D LAS CASAS. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

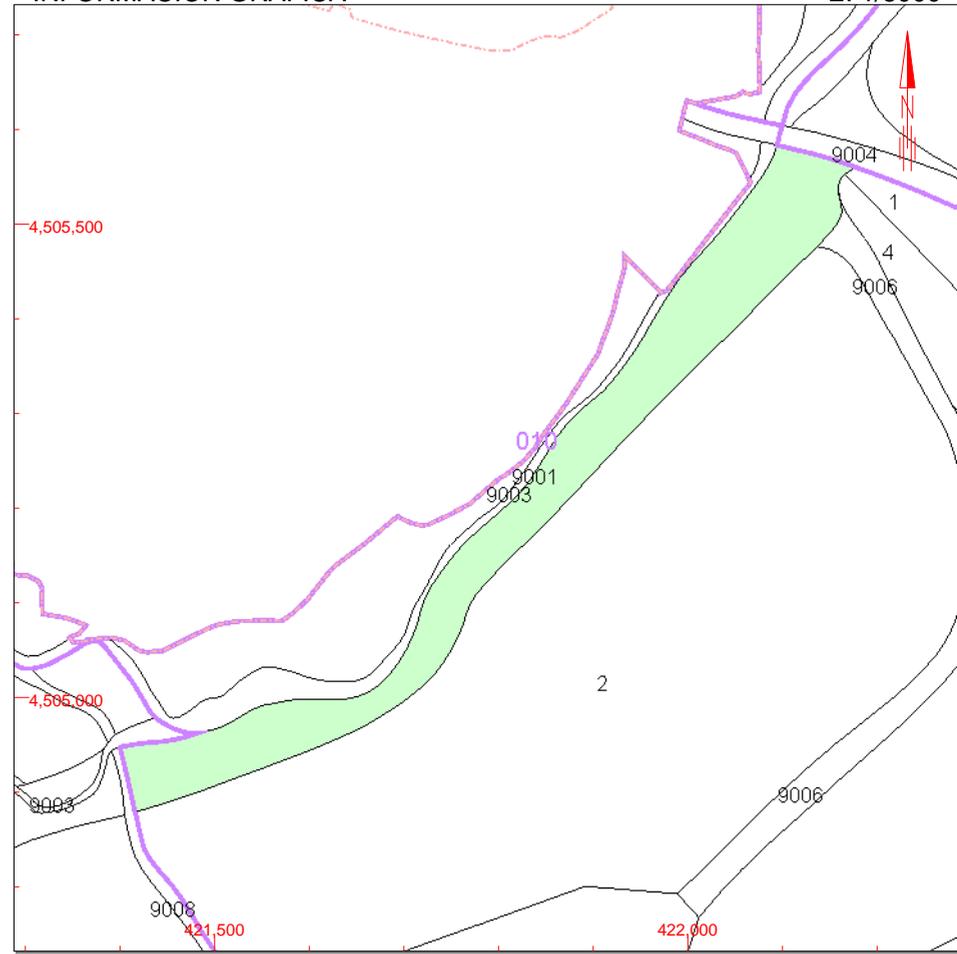
58.930

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

422,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado , 8 de Julio de 2017



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A010090020000QU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

DS CR CERCED MORAL Polígono 10 Parcela 9002

CAMINO DE LOS CHAPARRALES. 28413 EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

DS CR CERCED MORAL Polígono 10 Parcela 9002

CAMINO DE LOS CHAPARRALES. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

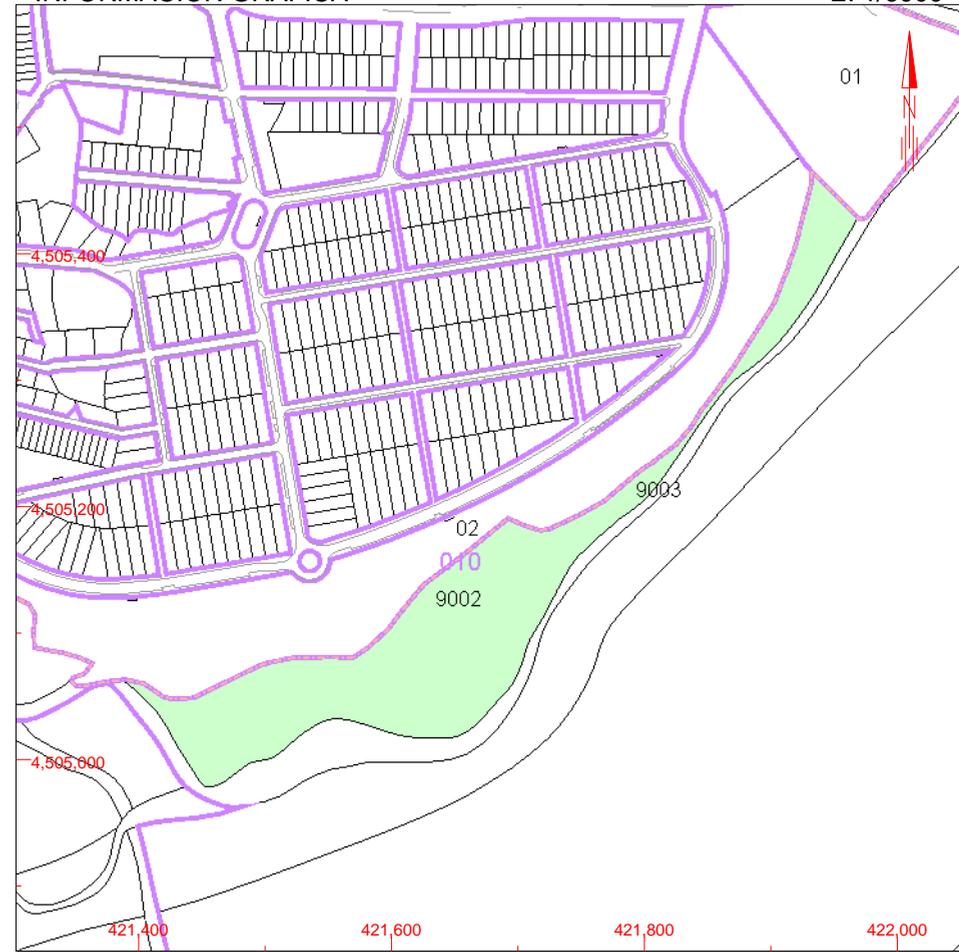
34.335

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/6000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 422,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado, 8 de Julio de 2017



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A010090030000QH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

DS CR CERCED MORAL Polígono 10 Parcela 9003

CAMINO DE CERCEDA A QUIVALO. 28413 EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

DS CR CERCED MORAL Polígono 10 Parcela 9003

CAMINO DE CERCEDA A QUIVALO. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

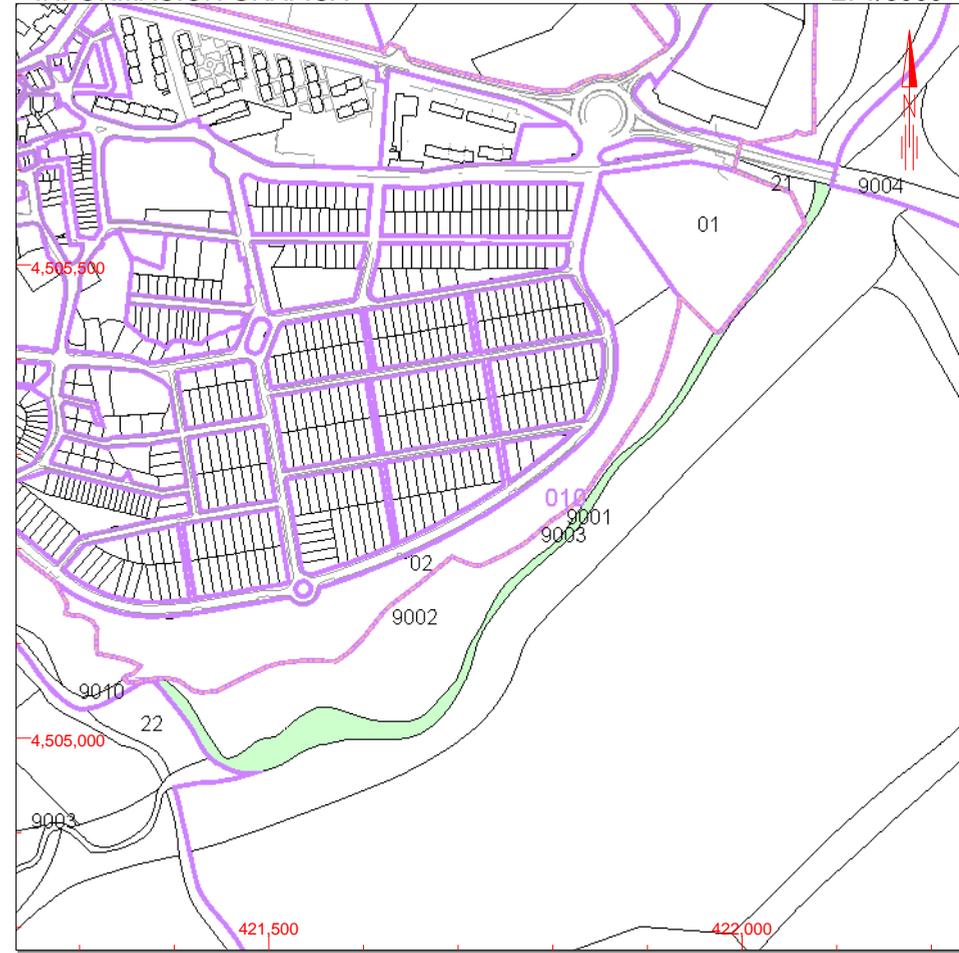
13.005

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

422,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado , 8 de Julio de 2017



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A012090030000QM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 12 Parcela 9003

ARROYO DE FUENTIDUEÑA. EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 12 Parcela 9003

ARROYO DE FUENTIDUEÑA. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

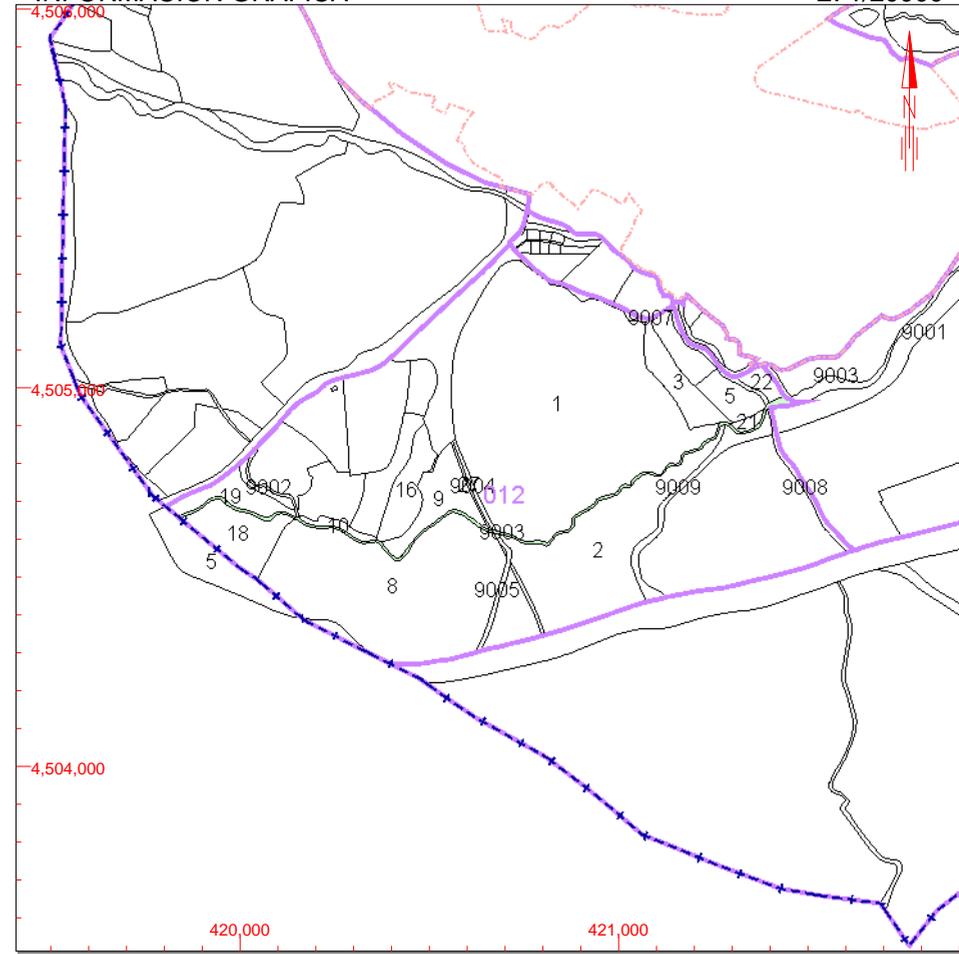
13.442

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

421,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado , 8 de Julio de 2017



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A012090080000QX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 12 Parcela 9008

CM D HOYO D MANZANARES A CERCE. EL BOALO [MADRID]

USO PRINCIPAL

Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 12 Parcela 9008

CM D HOYO D MANZANARES A CERCE. EL BOALO [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

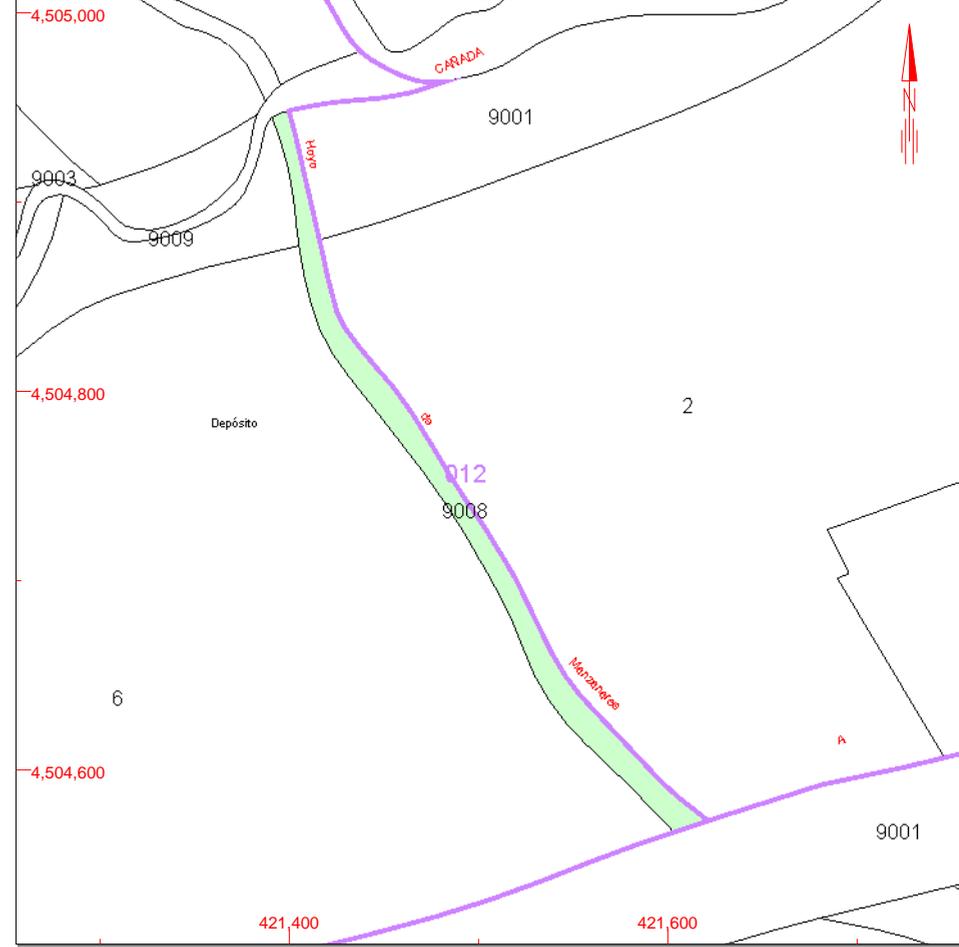
5.455

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/4000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

421,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado, 8 de Julio de 2017



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A012090090000QI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

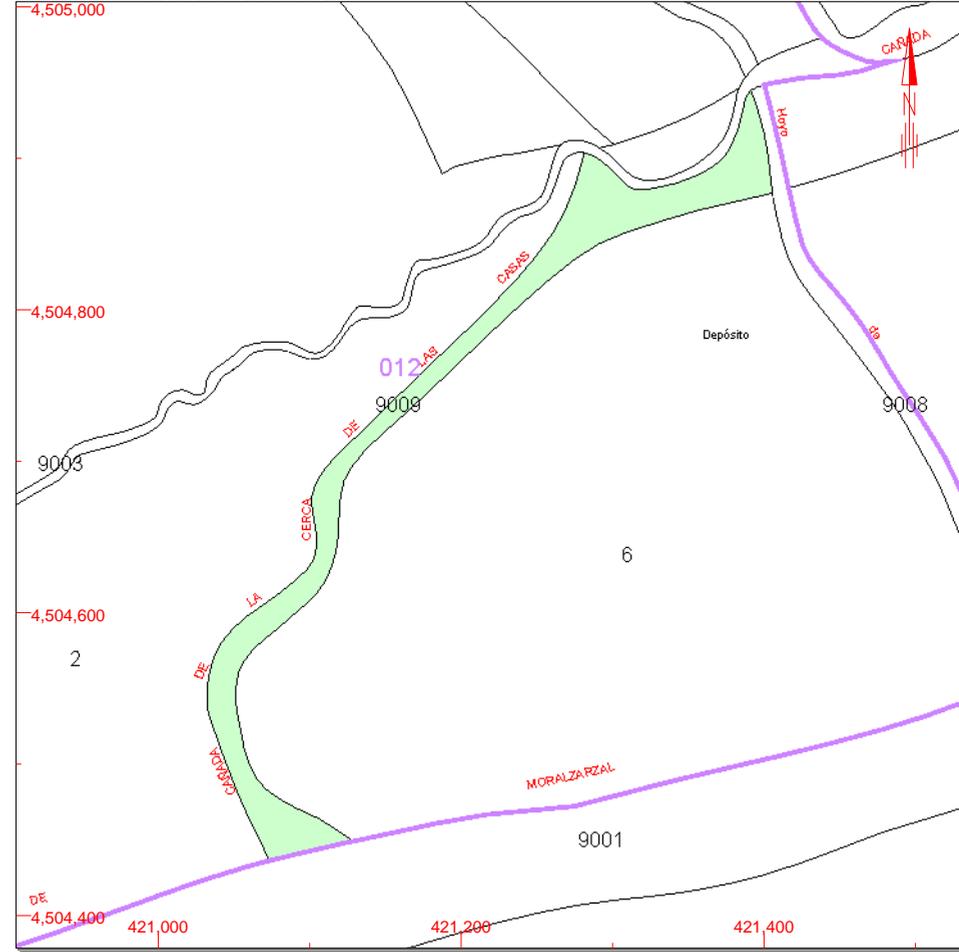
LOCALIZACIÓN	
Polígono 12 Parcela 9009	
CAÑADA DE LA CERCA D LAS CASAS. EL BOALO [MADRID]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m ²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
Polígono 12 Parcela 9009		
CAÑADA DE LA CERCA D LAS CASAS. EL BOALO [MADRID]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m ²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m ²]	TIPO DE FINCA
--	13.775	--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 421,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Jueves , 21 de Septiembre de 2017



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
28023A012000220000QE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

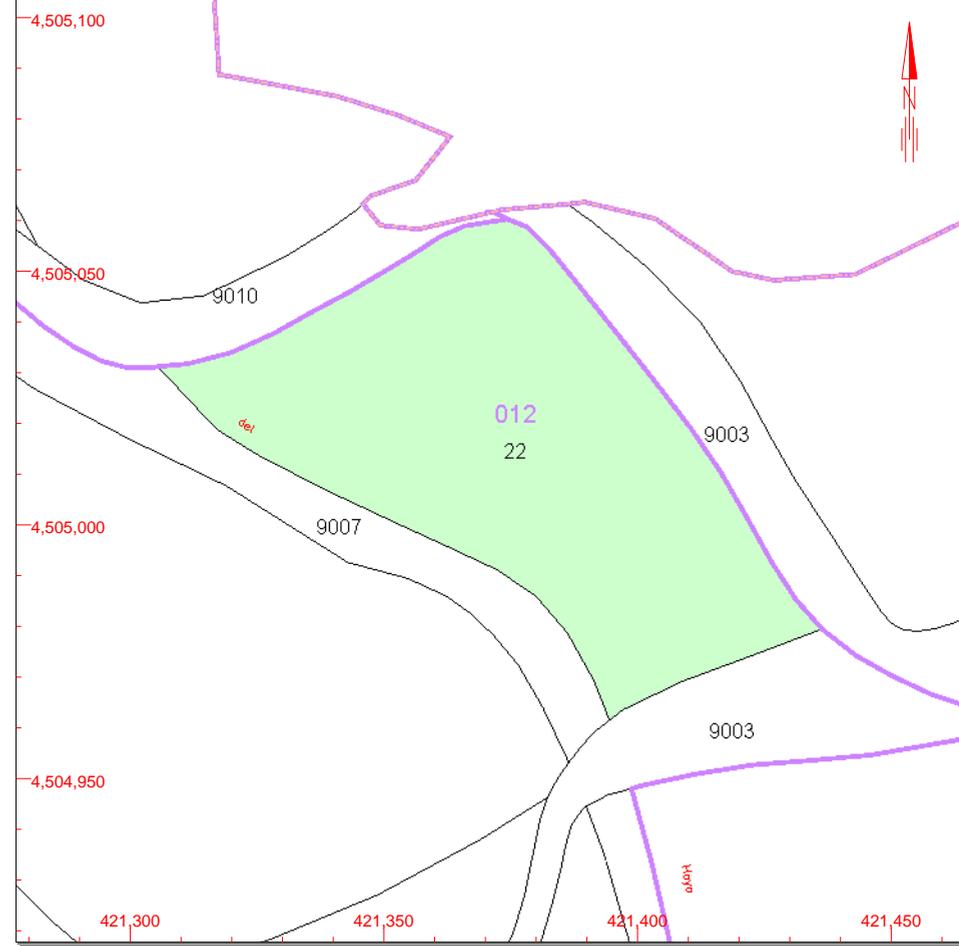
LOCALIZACIÓN	
Polígono 12 Parcela 22	
MATALACUERDA. EL BOALO [MADRID]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Improductivo 00]	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m ²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
Polígono 12 Parcela 22		
MATALACUERDA. EL BOALO [MADRID]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m ²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m ²]	TIPO DE FINCA
--	5.717	--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 421,450 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado , 8 de Julio de 2017

ANEXO VII. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En este apartado se muestran fotografías de la zona de estudio para comprender mejor las actuaciones de restauración.



Figura 1. Pasarela que cruza el arroyo Fuentidueña, vista viniendo desde el pueblo de Cerceda. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 2. Referencia de la anchura de la pasarela para ensancharla. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 3. Parte de abajo de la pasarela que cruza el arroyo Fuentidueña. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 4. Longitud entera de la pasarela que cruza el arroyo Fuentidueña. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 5. Parte de la unidad de riberas donde solo se hará limpieza de residuos, eliminando también la valla que le cruza. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 6. Cárcava de la vía pecuaria *descansadero-abrevadero del arroyo Collado*. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 7. Cárcava de la vía pecuaria *descansadero-abrevadero del arroyo Collado*. A la derecha se encuentra la vaguada natural. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 8. Ladera de *El Chaparral de la Mina*, en el inicio del sendero. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 9. Sendero que lleva a la boca de la mina de plata. A la izquierda puede verse un poste eléctrico junto a otro en el suelo tumbado. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 10. Parte de la ladera que contiene la boca de la mina de plata. A la izquierda se encuentra el río. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 11. Basura dentro del cauce del río. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 12. Boca de la mina de plata. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 13. Vista de la Sierra de Guadarrama desde la boca de la mina de plata. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 14. Montículo de tierra de materiales sedimentarios visto desde la ladera. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 15. Pequeña calicata para ver los materiales del montículo de tierra de la unidad de ribera. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 16. Montículo de tierra. En esta fotografía puede percibirse la altura y el crecimiento de vegetación en su superficie. Fotografía: Alejandro Jiménez.



Figura 17. Chopo roto en pie. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 18. Tocones dentro de la unidad de llanura. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 19. Chopos en pie. El más alto destaca en el paisaje por la altura, mientras que en él se apoya otro chopo, aún en pie, pero inclinado y apunto de caerse.



Figura 20. Algunos fustes de chopos acumulados en la unidad de llanura. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 21. Vista de parte de la zona. En frente se encuentra la ladera de *El Chaparral de la Mina*, viendo como cae hacia el río Navacerrada, situado abajo. La foto fue tomada desde la unidad de llanura. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 22. Vista de parte de la zona. En esta fotografía se puede percibir la boca de la mina de plata, en el centro-izquierda de la foto. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 23. Escombrera en la ladera de *El Chaparral de la Mina*. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 24. Zona de la ladera de *El Chaparral de la Mina* con regeneración natural de encinas. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 25. Subunidad con pendiente en la unidad de llanura. Muestra estar sobrepastoreada. La franja en el terreno es la acequia. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 26. Chasis de un coche bajo un sauce. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 27. Vista de la zona, hacia el pueblo de Cerceda, desde el sendero, justo encima de la situación de la boca de la mina de plata. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 28. Chopera con zarzamora que conforma un microambiente, principalmente de aves. Fotógrafo: Alejandro Jiménez.



Figura 29. La que debió de ser otra boca de mina, con acumulaciones a los laterales. **Fotógrafo: Alejandro Jiménez.**



Figura 30. Ladera inferior con algunos escombros de la que debió de ser otra boca de mina. **Fotógrafo: Alejandro Jiménez.**