

Plan de aprovechamientos de PFNM seleccionados en el biotipo 3 Cardenete

1.	Antecedentes	2
2.	Marco legal	5
2.1.	Nacional	5
2.2.	Autonómico	5
3.	Descripción del territorio	6
3.1.	Reseña socioeconómica	8
3.2.	Reseña hidrográfica	9
3.3.	Reseña topográfica	10
3.4.	Reseña geológica	11
3.5.	Reseña climática	12
3.6.	Reseña de la vegetación	12
3.7.	Espacios Naturales Protegidos	15
4.	Especies objeto de aprovechamiento seleccionadas como PFNM en el Biotipo 3 Cardenete	16
5.	Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	19
5.1.	Descripción de la especie	19
5.2.	Zona de aprovechamiento	21
5.3.	Inventario	23
5.4.	Estimación de producción	23
5.5.	Plan de aprovechamiento	23
6.	Pino (<i>Pinus pinea</i>)	26
6.1.	Descripción de la especie	26
6.2.	Zona de aprovechamiento	27
6.3.	Inventario	27
6.4.	Estimación de producción	28
6.5.	Pautas para la recolección	28
7.	Bibliografía	29
8.	Anexo Cartográfico	

1. Antecedentes

El presente proyecto tiene como objetivo generar oportunidades en el territorio vinculado a los bosques, especialmente entre las mujeres rurales, aumentando su resiliencia y fortaleciendo el vínculo del papel custodio que ejercen en ellos. Para ello, el estudio de los productos forestales y agroforestales de los bosques es esencial y la planificación de la gestión forestal sostenible de los recursos y sistemas, así como su aprovechamiento continuo y sostenible.

En cuanto a la oportunidad de la elección del biotipo CARDENETE, hemos de señalar la importancia de incorporar al proyecto que nos ocupa la experiencia del trabajo, la experiencia y la gestión de numerosos productos forestales no maderables (PFNM) en esta zona. El biotipo incluye varios un municipio característico del Sistema Ibérico, de vegetación de zonas altas, dominada por especies de media y alta montaña y zonas calizas. La zona cuenta con formaciones arbóreas y arbustivas bien desarrolladas, diversas y características de un paisaje en mosaico, típico del macizo montañoso del Sistema Ibérico. Su situación, en cuanto a sus características socioeconómicas, hacen al biotipo ideal como zona piloto y de estudio, ejemplo de población típica de municipios de la “España vaciada”, con una estructura poblacional característica de municipios de pequeñas dimensiones, con escaso número de familias y mujeres en edad laboral, como se especifica en la solicitud del proyecto realizada.

Por todo ello, los resultados conseguidos en este proyecto son fácilmente exportables y generalizables a otros territorios:

- a municipios de entornos montañosos del Sistema Ibérico y otros macizos montañosos españoles de similar tamaño poblacional (fig 1)
- a entornos dominados por los especies arbóreas mediterráneas, de zonas frías y montañas mediterráneas y formaciones vegetales asociadas y con los aprovechamientos de PFNM ligados a este tipo de vegetación en zonas de gran altitud.
- a municipios y territorios en zonas de montaña donde el corto periodo vegetativo marca una baja productividad y los aprovechamientos forestales se encuentran muy diversificados; como ejemplo de eficiencia y compatibilidad de distintos usos
- a territorios y municipios donde se localizan formaciones, hábitats o figuras de protección asociados a paisajes abiertos, con presencia de sistemas semi-naturales, donde las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales son imprescindibles para la conservación de estas estructuras y formaciones (ej. tipos de hábitats de interés comunitario de matorrales o pastizales). Los resultados del proyecto, especialmente los del plan de seguimiento y control serán especialmente útiles en distintas figuras de espacios, hábitats o especies protegidas cercanas, muy abundantes en el Sistema Ibérico (fig.2).

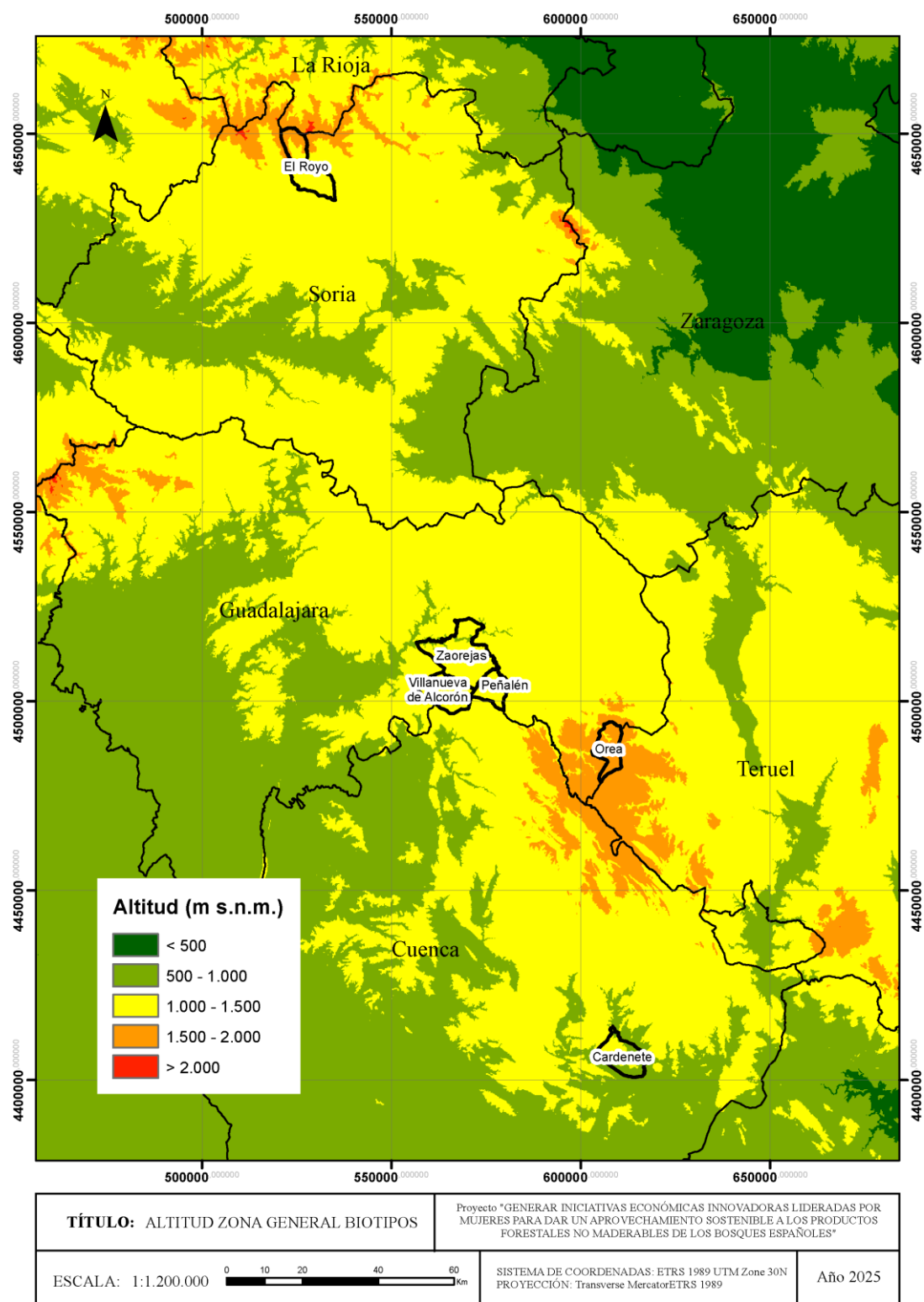


Fig.1 . Localización general del biotipo 3 Cardenete en el macizo Ibérico

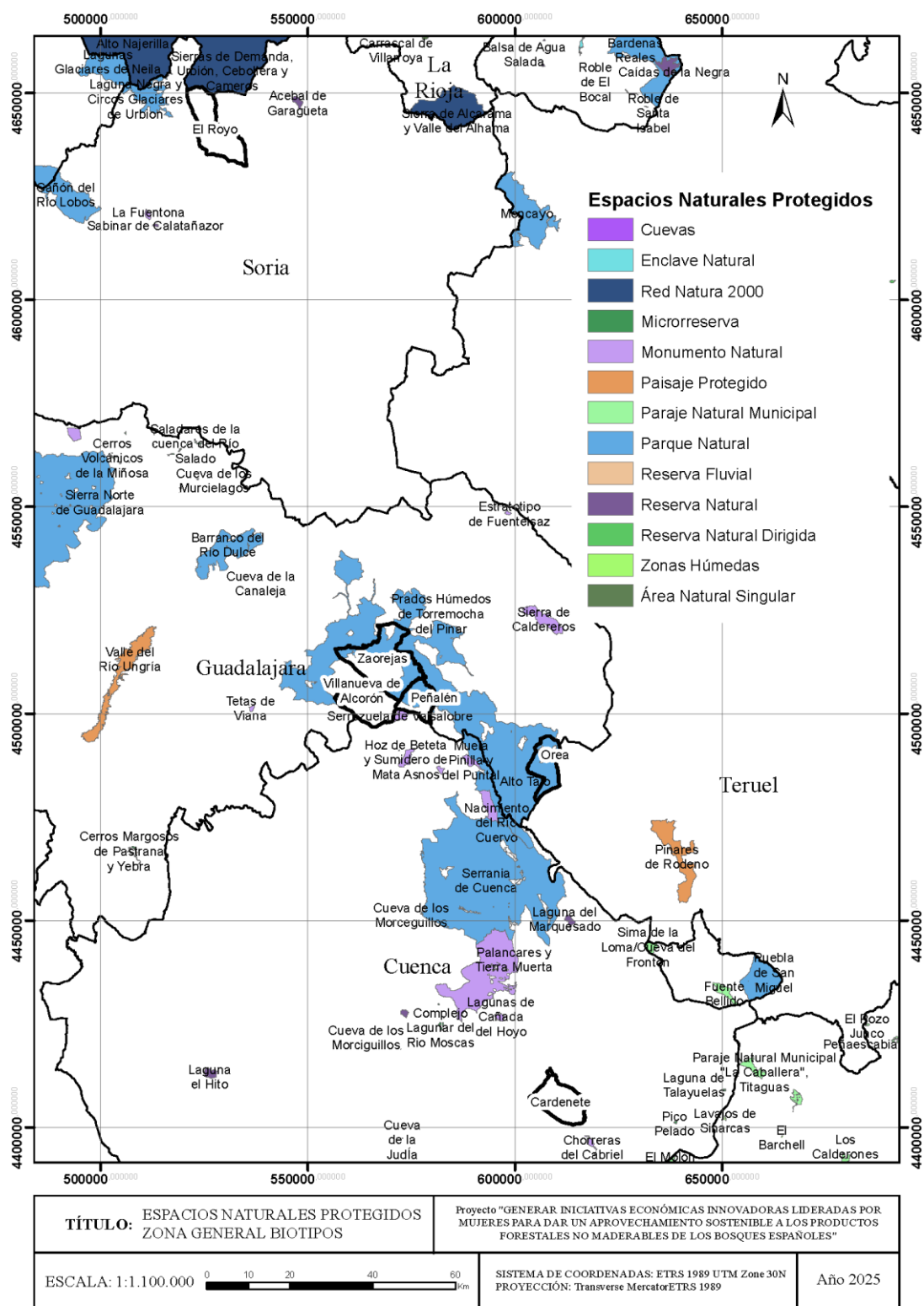


Fig.2 . Figuras de protección del entorno general del biotipo 3 de Cardenete.

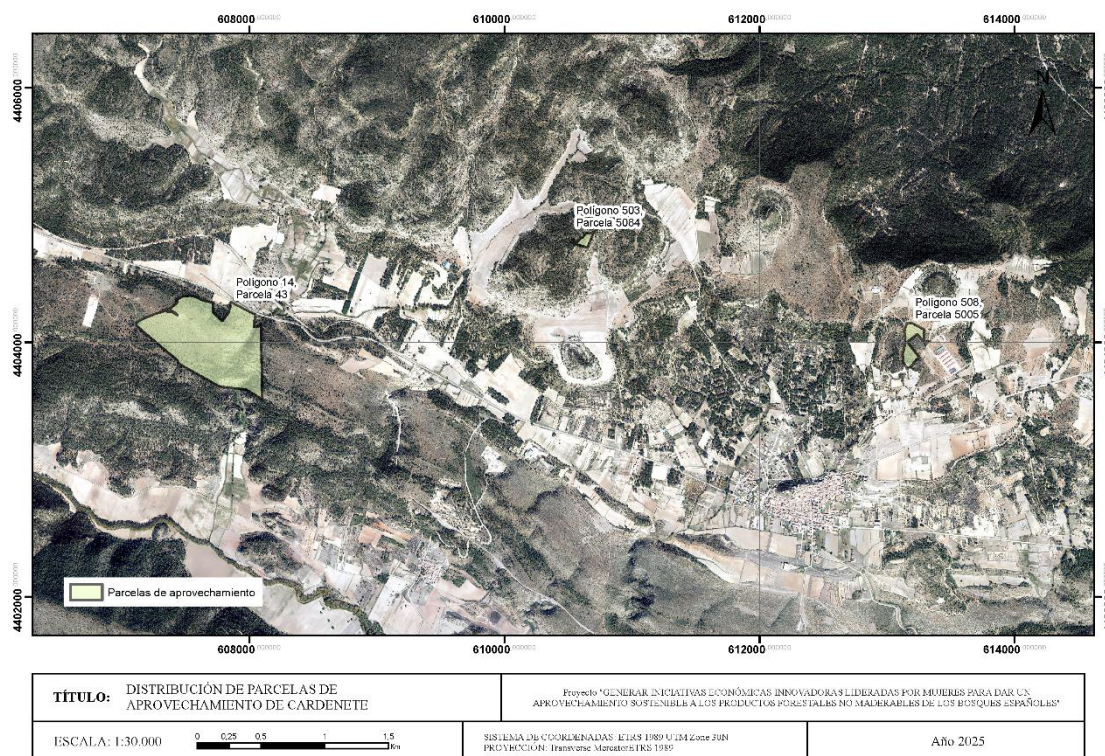


Fig.3 . Localización general del biotipo 3 de Cardenete.

2. Marco legal

2.1. Nacional

No hay circunstancias o figuras significativas.

2.2. Autonómico

Además de sus montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública, Cardenete, se encuentra en las proximidades de varias figuras de protección ambiental incluidas en la red Natura 2000. En su entorno destaca el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Hoces del Cabriel, Guadazaón y Ojos de Moya”. Esta zona alberga ecosistemas bien conservados de ribera, bosques mediterráneos y formaciones rocosas, así como poblaciones importantes de aves rapaces como el águila real, el búho real y el alimoche. También se pueden encontrar especies de flora endémica adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas del entorno. El valor paisajístico y natural de estos enclaves las convierte en un recurso fundamental para el desarrollo del ecoturismo y la educación ambiental en la

región.

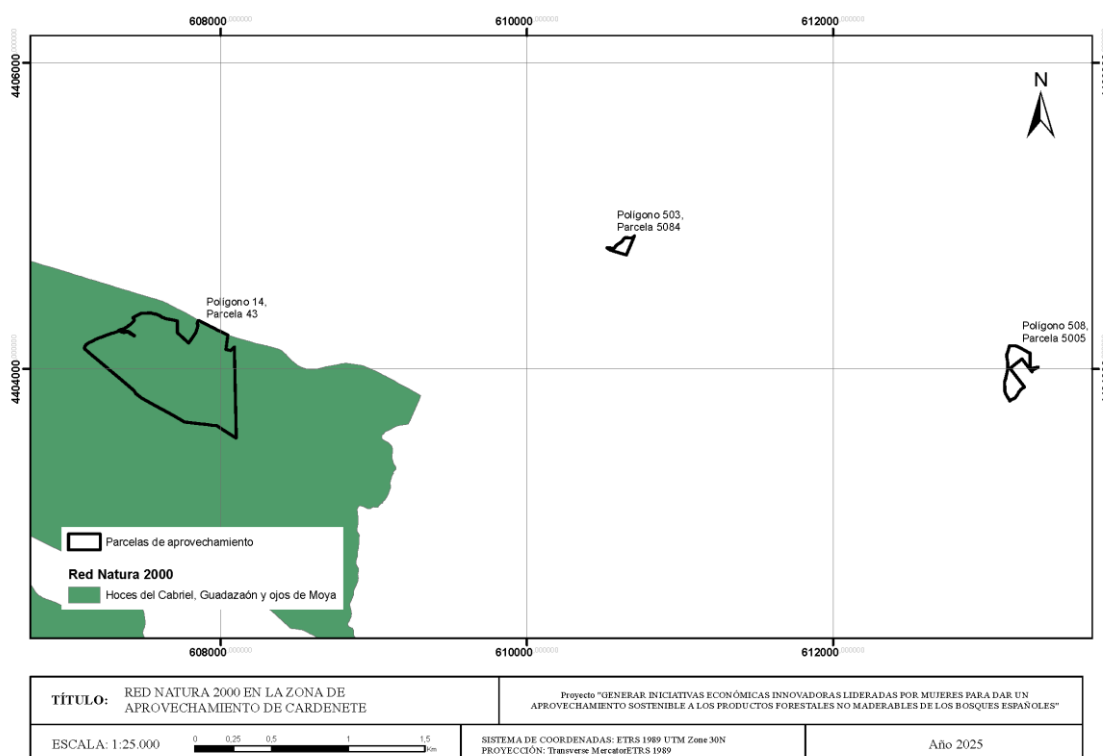


Fig. 4. Espacios de la Red Natura 2000 en el biotopo 3 Cardenete.

3. Descripción del territorio

Cardenete es un municipio situado en la comarca de la Serranía Baja de Cuenca, en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Su territorio, de alrededor de 100 km², se caracteriza por un relieve montañoso y quebrado, típico del sistema Ibérico, con altitudes que oscilan entre los 800 y 1.200 metros sobre el nivel del mar. El paisaje está dominado por un mosaico de sierras, cañones fluviales, cerros calizos y extensas masas forestales. Uno de los elementos más sobresalientes del territorio es el río Cabriel, que discurre por la parte sur del municipio y ha modelado profundos valles y hoces a lo largo de los siglos. Ese paisaje y territorio forman parte del Parque Natural de las Hoces del Cabriel, una de las zonas mejor conservadas del este peninsular y parte de la red Natura 2000. El terreno forestal de Cardenete está cubierto en gran parte por pinares de pino rodeno y pino laricio, encinares y matorrales mediterráneos, que albergan una rica biodiversidad de flora y fauna, con especies como el ciervo, el jabalí, el águila culebrera, el halcón peregrino y numerosas mariposas y reptiles.

Desde el punto de vista agrícola, el municipio cuenta con tierras de cultivo dedicadas principalmente a los cereales, el almendro y la vid, aunque la actividad agrícola ha disminuido en las últimas décadas en favor de usos forestales y turísticos. La ganadería extensiva, especialmente ovina y caprina, también tiene presencia en el territorio y contribuye a mantener el paisaje en un estado de mosaico agroforestal.

La presente propuesta tiene en consideración la presencia de estos paisajes singulares y la cercanía del territorio a otras figuras, espeices y hábitats protegidos cercanos e incluye el objetivo de promover el estado favorable de conservación de estos hábitats y de las especies singulares a través de la creación de corredores de biodiversidad que conecten las superficies, potenciando la prácticas sostenibles de la agricultura ganadería y silvicultura, contribuyendo a la fijación de familias en el territorio que puedan combinar distintos aprovechamientos forestales y optimicen la producción de servicios ecosistémicos de las zonas forestales.

Por todo lo expuesto, **los objetivos perseguidos** de este plan son:

- Generar planes de aprovechamiento sostenibles para distintos productos forestales en el biotipo 3, especialmente centrados en comunidades de matorral y productos forestales no maderables, que contribuyan a generar nuevas circuitos socioeconómicos y riqueza para la población de la zona.
- Contribuir a aumentar la diversidad estructural y específica en las masas forestales generando un mosaico de pequeñas dimensiones de diferentes formaciones vegetales y evitando el dominio de superficies de matorral monoespecíficas.
- Consolidación de corredores ecológicos que fomenten la implantación de la red de infraestructura verde, que conectes las diferentes teselas de distintas comunidades, en especial, las de formaciones, hábitats o especies protegidas.
- Contribuir a restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad de los hábitats y especies incluidos en la Red Natura 2000 cercanos, aumentando y mejorando la protección de los ecosistemas naturales que forman parte de ella.
- Fomento de la coherencia ecológica y conectividad de Red Natura 2000, mediante la gestión de los elementos del paisaje que revistan primordial importancia para la fauna y la flora silvestres, como aquellos elementos que, por su estructura lineal y continua (ríos, vías pecuarias o caminos con sus correspondientes riberas o los sistemas tradicionales de deslinde de los campos), resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres.

3.1. Reseña socioeconómica

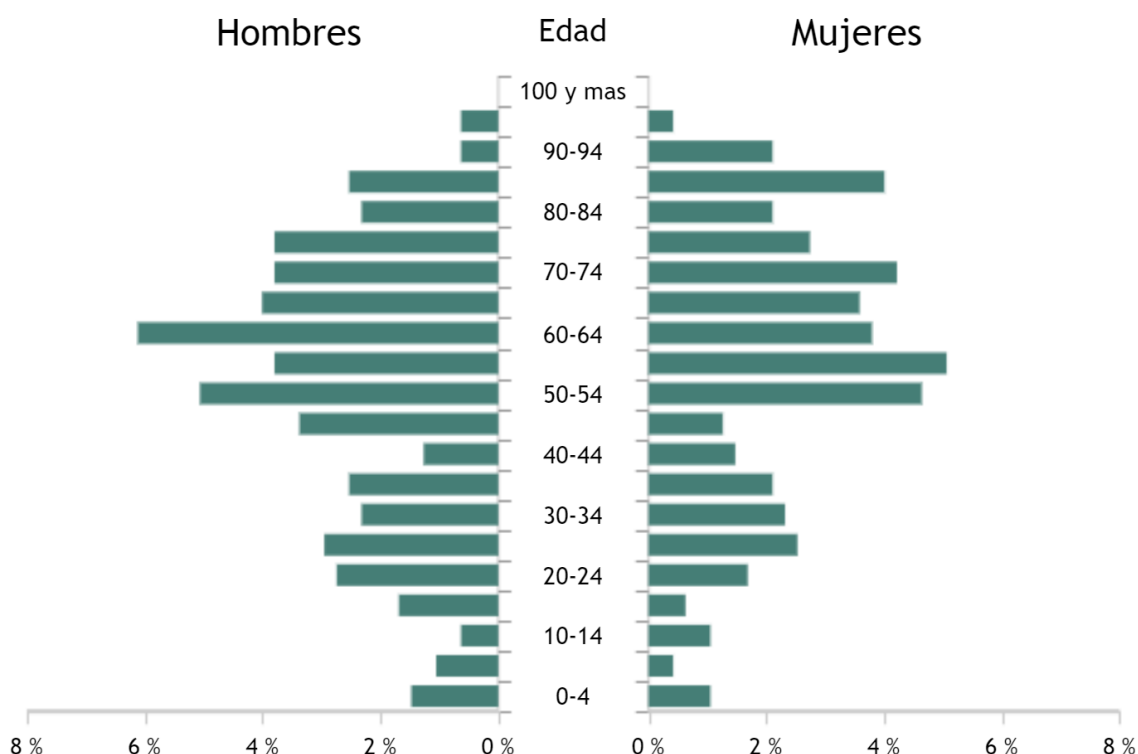


Figura 5: Pirámide demográfica de Cardenete

Como se puede apreciar, aunque la pirámide no muestra una tendencia de figura “invertida”, lo que denotaría un claro envejecimiento, sí que se aprecia una clara masculinización de la población, especialmente en el intervalo asociado a la edad laboral y típica de estas comarcas. Esto supone un gran problema en el objetivo de fijar población en el territorio, pues las mujeres no encuentran oportunidades laborales; por lo que el interés de proporcionar nuevas oportunidades de trabajo y negocio a las mujeres del territorio cobra mayor importancia. Romper este círculo vicioso típico de zonas despobladas y de montaña es uno de los objetivos de este proyecto. Cardenete cuenta con un censo de 474 habitantes.

3.2. Reseña hidrográfica

En el plano hidrográfico expuesto a continuación (fig 6), se visibiliza la red hidrográfica del territorio y su aportación a la red hidrográfica de la Cuenca del Júcar. La preservación de los terrenos forestales en estas cabeceras de cuenca, en buen estado sanitario y con reducidos riesgos abióticos y bióticos es esencial para la regulación de los caudales hídricos aguas debajo de la zona de cabecera del Júcar.

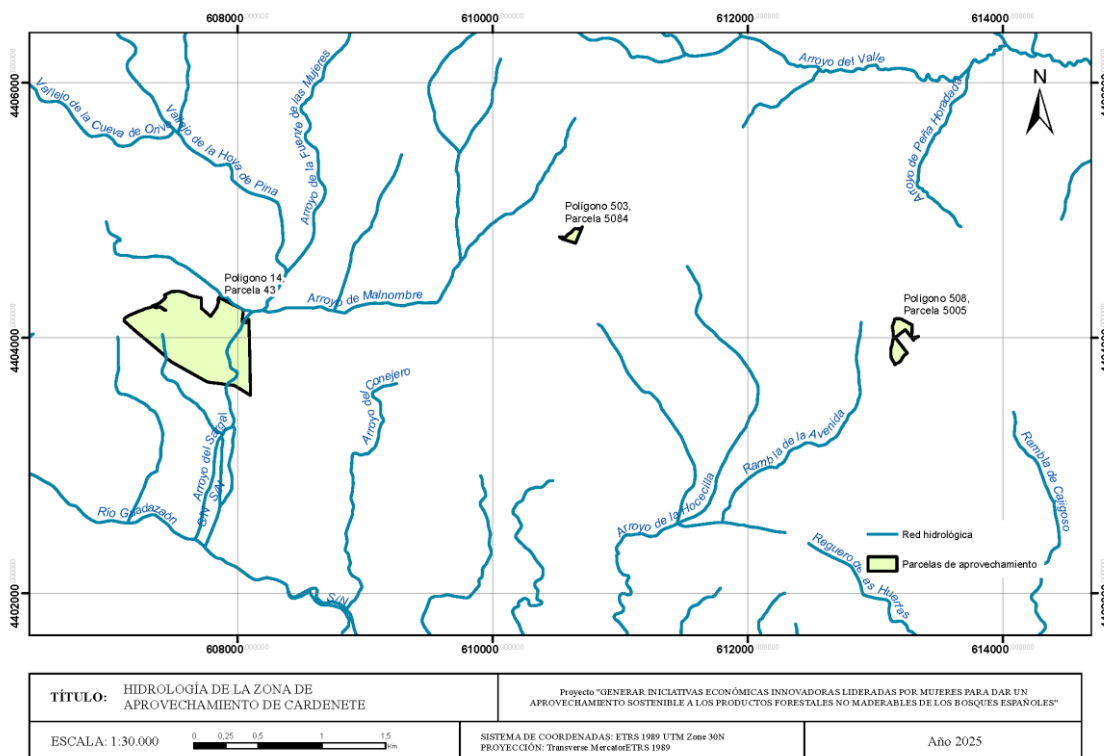


Fig 6. Hidrología del biotipo de Cardenete

3.3. Reseña topográfica

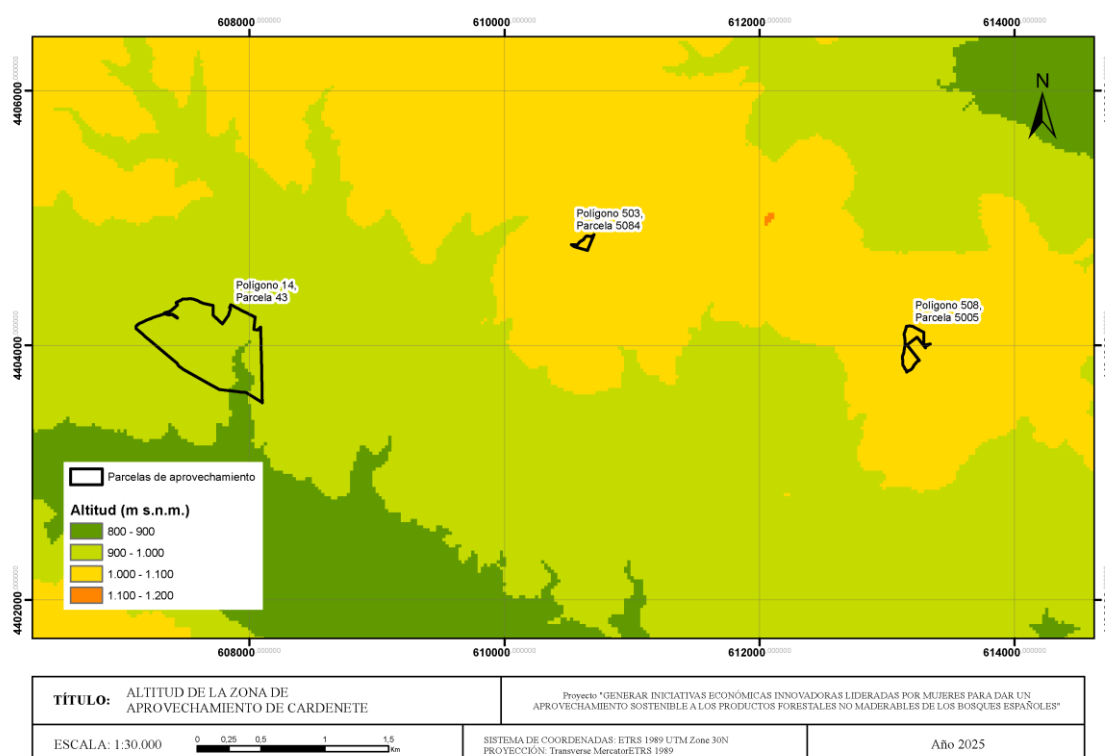


Fig 7. Mapa de altitudes del biotipo 3 Cardenete

Como puede observarse en la fig 7 y en la situación general de la figura 1, el biotipo 3 se encuentra en un macizo montañoso medio elevado, con influencia mediterránea. Las pendientes (fig 8) son medias bajas, con bastantes situaciones zonas con pendientes acusadas, típicas del paisaje de montaña y de los cañones fluviales. Estos valores de pendientes no condicionan, en general, la transitabilidad por los montes, ni el uso de maquinaria para la realización, por ejemplo, de tratamientos selvícolas.

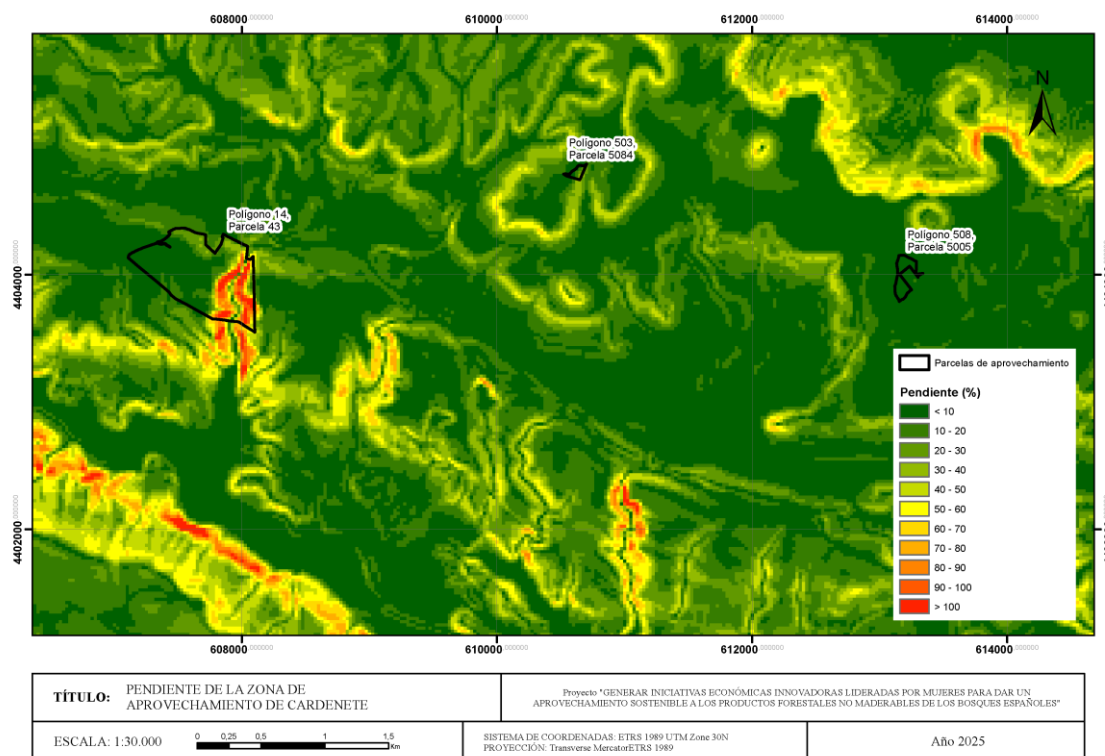


Fig 8. Mapa de pendientes del biotipo 3 Cardenete

3.4. Reseña geológica

La geología de Cardenete, en la Serranía Baja de Cuenca, está dominada por formaciones del Mesozoico, principalmente del Jurásico y Cretácico, que conforman un paisaje abrupto de sierras y valles encajados. El terreno está compuesto mayoritariamente por calizas, dolomías y margas, materiales sedimentarios que se originaron en antiguos fondos marinos hace más de 100 millones de años. Estas rocas calizas son responsables de la presencia de formas kársticas como lapiazes, dolinas y simas, así como de cañones como las Hoces del Cabriel. El proceso de erosión fluvial y disolución química ha dado lugar a relieves abruptos, cortados y zonas de fuerte pendiente.

Además, en algunas zonas afloran materiales del Terciario y Cuaternario, como conglomerados y arcillas, que rellenan depresiones y aportan cierta fertilidad a los suelos agrícolas del municipio.

El desarrollo de los suelos viene más marcado por la profundidad del suelo, la presencia de horizontes algo impermeables y de la climatología, que en ocasiones marcan el desarrollo de vegetación singular.

3.5. Reseña climática

Se trata de un clima mediterráneo continentalizado, típico del interior peninsular. Este tipo de clima se define por inviernos fríos y veranos calurosos, con marcadas oscilaciones térmicas tanto diurnas como estacionales. Las temperaturas en invierno suelen descender por debajo de los 0 °C, especialmente en zonas elevadas, con frecuentes heladas y algunas nevadas. En verano, los valores pueden superar los 35 °C durante el día, aunque las noches suelen ser frescas debido a la altitud del terreno, que ronda los 900-1.000 metros sobre el nivel del mar.

Las precipitaciones son moderadas, con una media anual que oscila entre 400 y 600 mm, distribuidas de forma irregular, siendo más frecuentes en primavera y otoño. El verano, por el contrario, es seco, lo que acentúa el riesgo de incendios forestales en la extensa masa arbórea que rodea el municipio. Las tormentas, a menudo de carácter local e intenso, también forman parte del patrón climático estival.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación anual (mm)	36	33	45	61	56	31	10	25	40	55	48	42	482,0
Temperatura media (°C)	3,9	4,7	7,7	10,5	14,8	20,5	24,0	23,3	18,4	13,7	7,3	4,5	12,8
Temperatura máxima media (°C)	8,8	10	13,5	16,3	20,9	27,3	31,2	30,3	24,7	19,2	12	9,4	18,6
Temperatura mínima media (°C)	0	0,1	2,4	4,7	8,3	13,1	16,3	16,3	12,5	8,7	3,2	0,6	7,2
Humedad media (%)	72	65	59	58	52	43	36	41	52	63	70	73	57,0

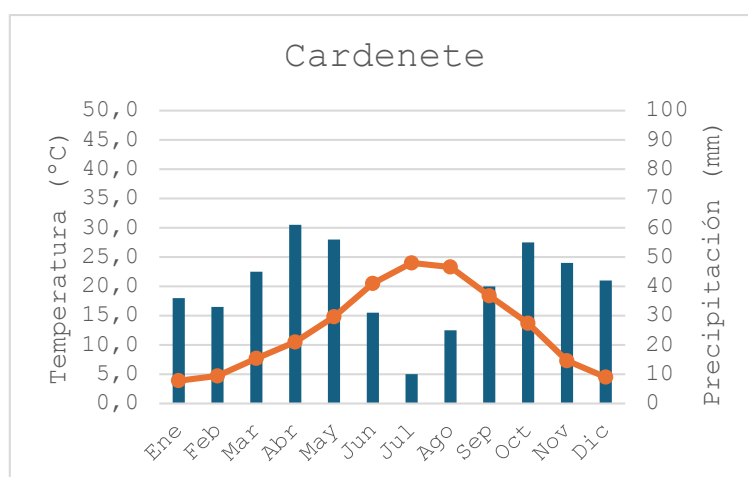


Fig. 9. Climodiagrama y datos climáticos de Cardenete.

3.6. Reseña de la vegetación

Figuras 10 y 11 en detalle. La vegetación de la zona de Cardenete, refleja la transición entre la vegetación mediterránea típica y los ecosistemas montanos del sistema Ibérico. Gracias a su altitud, suelos diversos y clima mediterráneo continentalizado, el territorio alberga una rica variedad de comunidades vegetales adaptadas tanto a la sequía estival como a los fríos invernales. Predominan los bosques de coníferas, los matorrales

mediterráneos y las formaciones de ribera, creando un mosaico vegetal de gran valor ecológico y paisajístico.

Uno de los elementos más representativos es el pinar, especialmente de pino rodeno (*Pinus pinaster*) y pino laricio (*Pinus nigra*), que cubren amplias extensiones del término municipal. Estos bosques, muchos de ellos naturales y otros de repoblación, son especialmente frecuentes en las zonas más elevadas y pedregosas. Se trata de formaciones resistentes a la sequía y al frío, adaptadas a suelos pobres y con frecuencia colonizadas por un sotobosque diverso donde se encuentran especies como el brezo (*Erica arborea*), el romero (*Salvia rosmarinus*), la jabonera, el tomillo (*Thymus vulgaris*) o la jara pringosa (*Cistus ladanifer*).

En las laderas más soleadas y suelos calizos, aparecen manchas de encinar, con ejemplares de encina (*Quercus ilex*) acompañados de quejigos (*Quercus faginea*), aunque en regresión debido a la actividad humana y a los incendios forestales del pasado. Estos encinares ofrecen refugio a muchas especies de fauna y están asociados a matorrales de alto valor ecológico.

En zonas más húmedas, especialmente en los valles y márgenes del río Cabriel y otros cursos de agua estacionales, se desarrollan bosques de ribera bien conservados. Estos están formados por especies como álamos (*Populus nigra*, *Populus alba*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), sauces (*Salix alba*, *Salix fragilis*) y olmos (*Ulmus minor*). Estas formaciones son claves para la conservación de la biodiversidad, ya que estabilizan los suelos, reducen la erosión y ofrecen sombra y alimento a numerosas especies de anfibios, aves y mamíferos.

En los claros del bosque y zonas de pastizales aparecen comunidades de vegetación herbácea, aprovechadas por la ganadería extensiva. Estas praderas y pastizales contienen plantas aromáticas, gramíneas y leguminosas adaptadas a suelos pobres y a la presión del pastoreo, y cumplen un papel ecológico fundamental en la prevención de incendios al actuar como zonas de cortafuegos naturales.

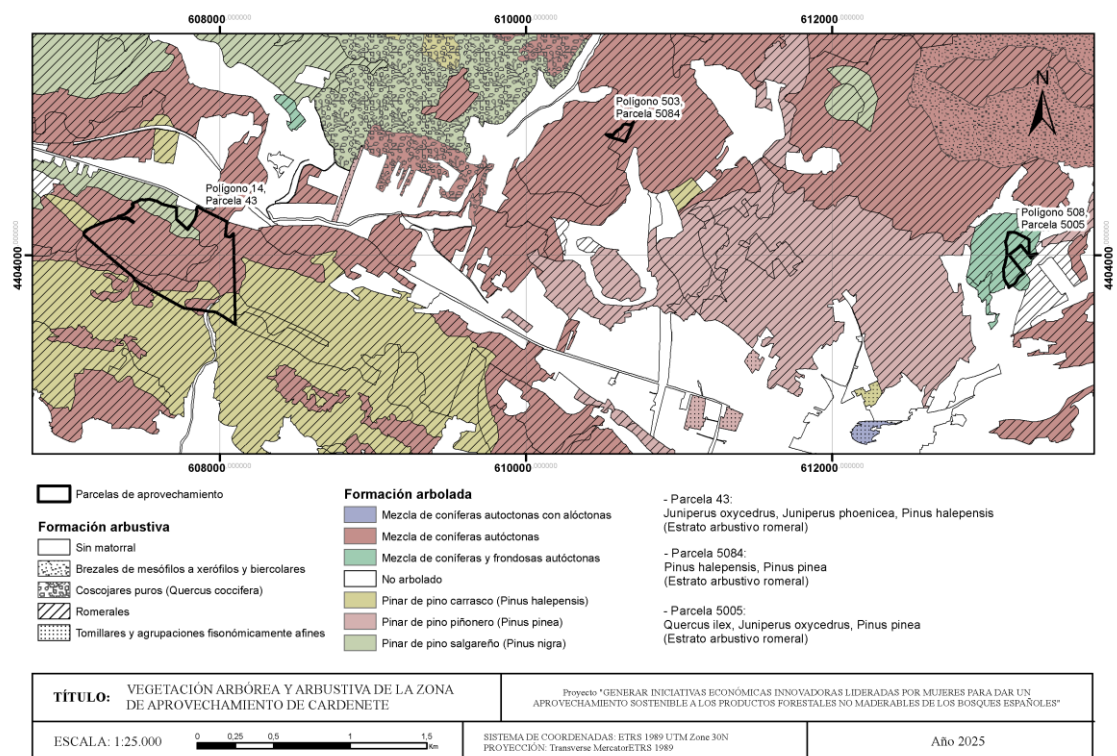


Figura 10. Mapa de vegetación arbórea actual de Cardenete

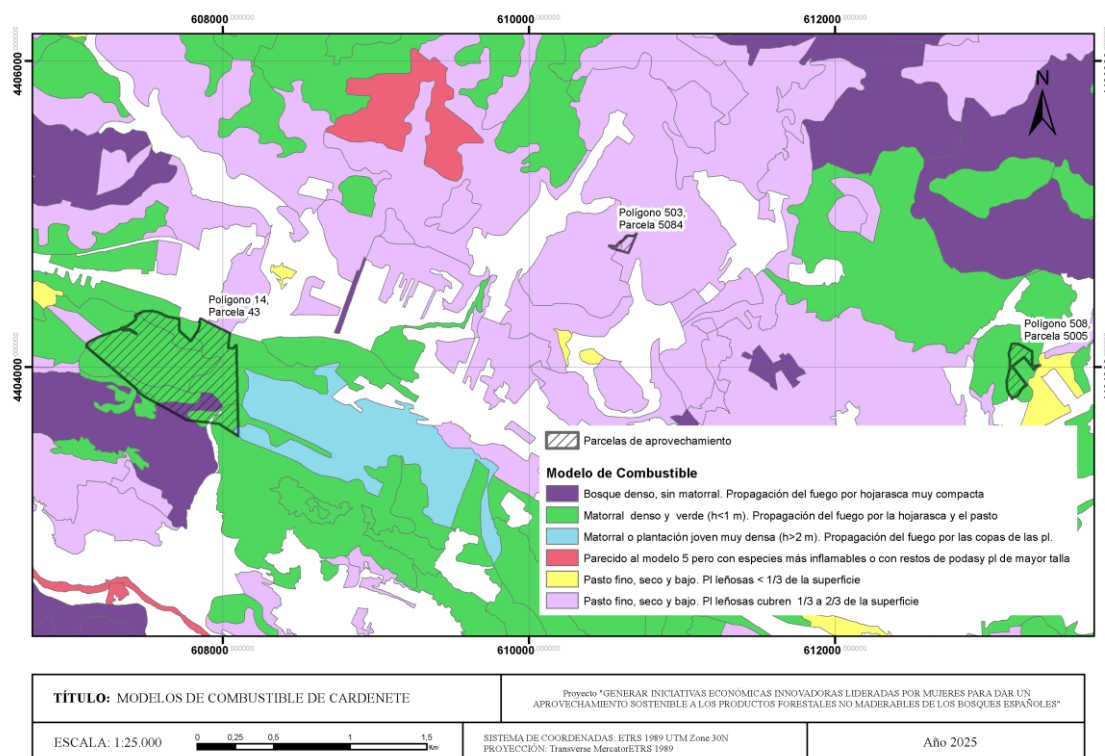


Figura 11. Mapa de Modelos de combustible en biotipo 3 Cardenete

3.7. Espacios Naturales Protegidos

En la presentación del documento se han expuesto brevemente las figuras de protección presentes en el territorio (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.4**).

4. **ESPECIES OBJETO DE APROVECHAMIENTO seleccionados como PFM en el BIOTIPO 3 CARDENETE**

Las especies seleccionadas han sido:

Romero (*Salvia rosmarinus* Spenn.)

Pino piñonero (*Pinus pinea* L.)

Beneficio ambiental de su selección como especies y productos forestales no maderables y su aprovechamiento en el proyecto:

La selección de estas especies responde a un estudio previo que pone a la luz, tanto su presencia en cuantía suficiente y su **uso ancestral** en el territorio.

Una vez se ha estudiada su presencia y existencias, nos encontramos con una situación común, especialmente en el caso de las especies arbustivas, en cuanto a su estado avejentado y de posible degradación por evolución sin renovación de los tejidos fotosintéticos, con acumulación de gran cantidad de material leñoso, fino y con gran acumulación de biomasa.

Por último, la especie arbórea elegida (pino), es un ejemplo de usos tradicionales y de diversificación de productos, en este caso, no maderables, especialmente centrados en el uso de la piña y los piñones comestibles. La recolección de diversas partes de los árboles facilitará una mayor valoración de las masas y sus productos, la relación con la población de los términos municipales, el desarrollo de planes de gestión y la consabida vigilancia y control asociados a estas actividades.

El aprovechamiento tradicional de estas especies, que ha sido común en el territorio, y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto.

La **recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad**, como se verá a continuación. La definición de un **sistema de seguimiento y control** desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, los beneficios ambientales, la mejora de biodiversidad y socioeconómica perseguidos.

Estas especies, principalmente el romero, como planta melífera, tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio:

Por un lado:

- En cuanto a los **servicios ecosistémicos ligados a la biodiversidad y conservación de hábitats**, las formaciones arbustivas contribuyen a mantener un paisaje en mosaico, con superficies ocupadas por formaciones abiertas, algunas de las cuales se encuentran protegidas con distintas figuras. Estas formaciones arbustivas, tienden a evolucionar y a lignificarse en exceso, perdiendo gran parte de capacidad reproductora y por lo tanto una merma

16

importante en la producción de flor, hasta colapsar y morir. Para mejorar su situación actual, llevar a cabo acciones de poda, según las indicaciones recogidas en el presente plan, ayuda a perpetuar estas formaciones, manteniendo vigorosa la planta, aumentando su floración y facilitando su regeneración.

- En lo referente a los **índices de diversidad** (beta y gamma), que se elevan en este tipo de paisaje en mosaico, especialmente en zonas como la que nos ocupa, pueden verse afectados debido al aumento de la superficie forestal arbolada en masas homogéneas, que se está incrementando en gran medida en las últimas décadas y puede llegar a dominar el territorio, simplificando significativamente la estructura del paisaje.
- Respecto al papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico, que además se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como las seleccionadas, se aporta un extra en cuanto al interés en su presencia, por el aumento de biodiversidad y de apoyo a polinizadores, en un Biotipo que constituye un corredor clave en el paisaje general.

Por otro lado:

- Los **paisajes en mosaico** donde encontramos estas especies en formaciones arbustivas y herbáceas **son mucho más resistentes y resilientes** en caso de grandes perturbaciones como los incendios forestales. La prevención de este riesgo pasa por mantener formaciones forestales con distinta estructura, con discontinuidades horizontales y verticales que ralenticen la propagación del incendio y faciliten su extinción.
- La valoración de las formaciones arbustivas objeto de interés (ej. boj) y su integración en una planificación general de **prevención de incendios forestales** es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, hace que sea más sencilla su preservación.
- El aprovechamiento de estas formaciones supone el seguimiento de su estado (superficie ocupada, altura del matorral, etc.) por parte de la población, lo que supone un extra de **vigilancia** sobre las actividades en los montes.
- Con los planes de seguimiento y control y la evolución de estas teselas y especie, se cuenta con una información que se puede incorporar de forma continua a los planes de prevención de incendios, cosa que sería muy difícil (prácticamente imposible) en el caso de falta de interés sobre el recurso, escasas visitas al monte, etc.
- El control de la estructura forestal, que lleva asociado el aprovechamiento de estas especies, facilita la creación de **discontinuidades verticales** en el bosque y disminuye en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Por último:

- El aprovechamiento de estas especies, con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población vinculada, supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta **labores de**

vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

- Genera un **vínculo entre pobladores y territorio**, ayudando a recuperar la visión del bosque como un lugar de producción sostenible de recursos, que tienen un gran valor como sustitución de otros recursos y materiales muy perjudiciales para el medio ambiente y mejorando el conocimiento de su entorno.
- Se produce un cambio en la **cultura social**, recuperando el lenguaje que una vez se tuvo sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos, generando oportunidades de futuro en el territorio.

Quedan así ampliamente demostrados los beneficios que se obtienen en el aprovechamiento regulado de estas especies, tanto para la preservación de las mismas, como para la mejora de la biodiversidad, para la protección del territorio y para la generación de oportunidades para la población y para el biotipo en su conjunto.

ESPECIES OBJETO DE APROVECHAMIENTO Y PLANES DE APROVECHAMIENTO

5. Romero (*Salvia rosmarinus*)

5.1. Descripción de la especie

Familia: *Lamiaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto perenne aromático.
- **Tamaño:** Puede alcanzar hasta 2 m de altura.
- **Hojas:** pequeñas y muy abundantes, presentan forma lineal. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad.
- **Flores:** de unos 5 mm de largo. Tienen la corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo, también bilabiado y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas; se localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente.
- **Floración:** Primavera y otoño (en dos periodos). Una floración principal ocurre a finales del verano o comienzos del otoño. La otra, más abundante, desde finales del invierno hasta comienzos de la primavera.
- **Frutos:** formado por cuatro núculas de 1.5-3 por 1-2 mm, ovoides, aplanadas, color castaño claro con una mancha clara en la zona de inserción.

Hábitat:

- **Distribución:** Se encuentra en la región mediterránea occidental, principalmente en la Península Ibérica y el sur de Francia. Cultivado en toda el área mediterránea.
- **Suelo:** en todo tipo de suelos, preferiblemente los secos y algo arenosos y permeables, adaptándose muy bien a los suelos pobres.
- **Clima:** Zonas mediterráneas. Tolerancia bien la sequía.

Usos:

Se utilizan sobre todo las hojas y a veces, las flores. Es una planta rica en principios activos.

- **Ornamental:** Muy apreciada por su belleza y su resistencia en jardinería, también se usan sus ramillas en decoración.

- **Medicinal:** Tradicionalmente utilizada para múltiples usos, como alcohol de romero (alivia la inflamación, cuidado del cuero cabelludo, ...), como infusión (alivio de la tos, ..), alcanfor de romero, por decocción (cicatrizante), etc.
- **Aromaterapia:** Su aceite esencial se utiliza para reducir el estrés y mejorar el sueño.
- **Apicultura:** Muy valorada por los apicultores por ser una excelente planta melífera.
- **Culinario:** es una de las plantas aromáticas más valoradas en cocina, tanto fresco como seco. También como conservante.
- **Tradiciones:** se asocia a la buena suerte.

En 2017 se produjo el cambio de nombre científico desde el sinónimo *Rosmarinus officinalis*. Especie de la región mediterránea y del Cáucaso, que ha sido cultivada desde tiempos antiguos en todo el mundo como planta ornamental.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad en relación a su presencia, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 3 y ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Es destacable el interés que tiene el aprovechamiento de esta especie por sus aportaciones a la biodiversidad y conservación de hábitats y su papel en la creación de paisajes en mosaico. Este papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como el cantueso, incorporando un extra en cuanto a su interés en su presencia. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra el cantueso y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. El aprovechamiento de estas especies, además, permite el control de la estructura forestal, facilitando la creación de discontinuidades verticales en el bosque y disminuyendo en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Como hemos indicado, el plan de aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del aprovechamiento; además, el aprovechamiento de este PFM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Cardenete y otras cercanas supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

5.2. Zona de aprovechamiento

La recolección del romero se realizará en los polígonos especificado en la Figura , sumando un total de 50,8 ha. La especie es muy abundante en el biotopo 3 y en los montes del ayuntamiento.

El aprovechamiento se plantea de forma manual y con claras especificaciones, sujeto a un programa de seguimiento y control. En función del resultado del plan de seguimiento y control a corto plazo, se podrá ampliar la superficie de aprovechamiento.

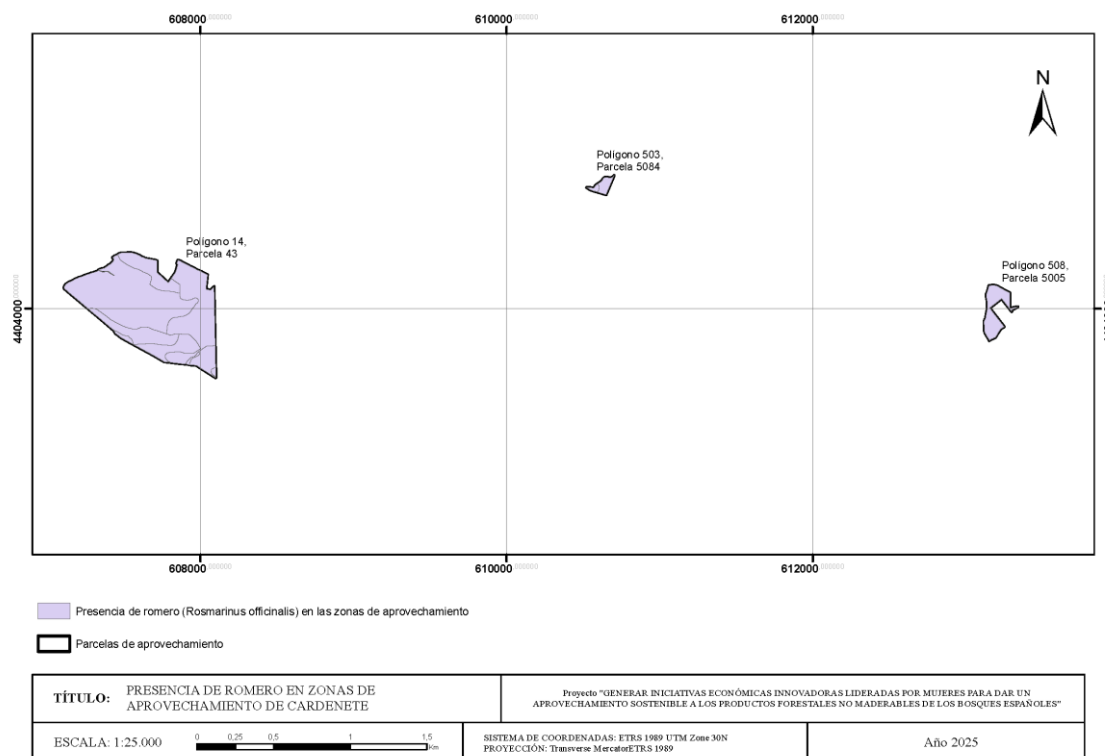


Figura 12: Parcelas de aprovechamiento de romero en Cardenete

5.3. Inventario

5.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Cardenete en zonas generales de mosaico arbustivo dominado o con presencia de romero para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

5.3.2. Resultados del inventario

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de las parcelas y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

5.4. Estimación de producción

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares.

En formaciones con predominio de especies de labiadas y matas leñosas bajas del tipo fisionómico de los tomillos pero también de otras familias (matorrales de labiadas y tomillares, incluyen géneros *Rosmarinus*, *Lavandula*, *Salvia*, *Phlomis*, *Thymus*, y también *Helianthemum*, *Fumana*, *Helichrysum*, *Santolina*, etc.) las tasas de acumulación de biomasa oscilan entre los 350 y los 3290 kg de MS ha^{-1} . $año^{-1}$. Esta enorme variación oscila entre una altura del matorral de 5 cm y una Fcc del 0% y entre matas de más de 25 cm y una Fcc del 100%.

Formaciones de matorrales de labiadas y matas leñosas.

Tabla de tasa de acumulación de biomasa ($t MS ha^{-1}$. $año^{-1}$ según Montero et al., 2020) según fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)				
Fcc %	5	10	15	20	25
10	0,34	0,56	0,74	0,91	1,07
20	0,44	0,72	0,96	1,18	1,38
30	0,52	0,85	1,13	1,38	1,62
40	0,58	0,95	1,27	1,56	1,82
50	0,64	1,05	1,40	1,72	2,01
60	0,70	1,14	1,52	1,87	2,19
70	0,76	1,24	1,65	2,02	2,37
80	0,82	1,34	1,78	2,19	2,56
90	0,89	1,46	1,94	2,38	2,79
100	1,05	1,72	2,29	2,81	3,29

El plan de aprovechamiento propone una cosecha de un máximo de 1000 kg de MS ha^{-1} . $año^{-1}$, muy por debajo de la tasa de crecimiento de las formaciones de tamaño medio-grande, y cosechando sólo algunas partes de las plantas, como se verá a continuación.

5.5. Plan de aprovechamiento

5.5.1. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

5.5.2. Momento óptimo de cosecha

El momento óptimo de recolección será cuando la planta está en floración. Es importante no retrasarse en la cosecha porque si las flores inician la producción de semilla, disminuye notablemente la presencia de aceites esenciales. Pero tampoco hay que anticiparse, para favorecer la presencia y el alimento de especies melíferas y polinizadores.

5.5.3. Método de cosecha

La cosecha de las ramas podrá ser manual, para pequeñas ramillas, utilizando tijeras de podar o con una hoz de mano especial para ello y realizando el corte unos 5 cm por encima de los tallos leñosos, siempre dejando algunos nudos inferiores en cada ramilla cortada para permitir el desarrollo de las yemas produciendo nuevas ramas y tallos

florales, evitando la lignificación de la planta y favoreciendo la multiplicación en la floración.

También se podrá realizar una cosecha manual como desbroce selectivo manual, con una roza con motodesbrozadora y diámetros basales por encima de 6 cm, en teselas de vegetación con una cobertura del 100% monoespecífica de romero.

Se trata de un desbroce selectivo, que respete aquellas otras especies, especialmente las protegidas o singulares, con la corta selectiva del matorral objeto de aprovechamiento mediante motodesbrozadora, sobre áreas tradicionalmente desbrozadas. Los trabajos de desbroce y eliminación de restos se procurará que se realicen en el mismo espacio cronológico, aprovechando las ramas verdes para destilar.

La roza del matorral se realizará en fajas distribuidas regularmente en la zona de aprovechamiento, priorizando las actuaciones en las franjas laterales a las pistas forestales que son las que más riesgo de incendio presentan, por lo que se beneficiarán del efecto desbroce del aprovechamiento.

Los trabajos se realizarán de forma selectiva, eliminando a ras del suelo la parte aérea del matorral y respetando el regenerado natural del arbolado, así como aquellos elementos de la vegetación arbustiva de interés, que pertenezca a etapas sucesionales progresivas, como *Crataegus*, *Sorbus*, *Berberis*, *Juníperus*, *Lavandula*, etc, manteniendo una orla de matorral de al menos 1 metro de anchura en torno a posibles bosquetes de estas especies sin desbrozar.

Se llevará a cabo un señalamiento previo de las matas que deberán respetarse, bien como especies singulares, bien como reserva de reducidos bosquetes para asegurar la conectividad de las manchas de esta formación, de tal modo que la persona encargada de realizar los trabajos evite su destrucción al acometer las labores.

En cualquier caso, se dejarán sin cortar el matorral en las siguientes zonas:

- Las zonas de vaguada, así como los 10 primeros metros de ambas márgenes de los cursos de agua continuos o discontinuos existentes.
- Los setos, sotos y bosques-isla, manteniendo un mínimo de 5 metros alrededor de cualquiera de estas formaciones vegetales singulares por su carácter estratégico para la conectividad, la biodiversidad y el paisaje.
- Una franja de matorral de un mínimo de 10 metros alrededor de formaciones rocosas
- Las zonas con pendientes superiores al 30%
- Las zonas en las que la presencia de regenerado de especies arbóreas o de abundante matorral noble desaconsejan su realización.
- En los casos que determine la administración competente, se dejarán sin desbrozar zonas donde pueda existir afección a especies protegidas o hábitats protegidos, determinándose su extensión y localización en el informe técnico adjunto a la Resolución.

Se utilizarán sacos transpirables para su acopio y transporte, que faciliten la evacuación de humedad, evitando pudriciones.

- Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Cardenete.

5.5.4. Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores

Se identificará y marcará la zona a recolectar anualmente y se preservará un 10 % de la superficie sin aprovechar en las teselas marcadas en cada temporada, pudiendo rotar esta superficie reservada de un año a otro.

Además, de la superficie aprovechable anual, y para garantizar una buena ejecución de los trabajos y la continuidad de los recursos melíferos y de alimentación de polinizadores, siempre se dejará un 25% de los individuos a recolectar sin aprovechar, intercalando los pies. De esta forma nos aseguraremos de que haya flor suficiente para los polinizadores y especies melíferas.

El control propuesto de los aprovechamientos consistirá en marcar en transectos pies aprovechados y reservados en la norma expuesta, con el señalamiento a través de cintas fácilmente visibles. Este marcado permitirá realizar el seguimiento a corto y medio plazo de la evolución del aprovechamiento, su sostenibilidad y el efecto sobre la producción y estructura del matorral (mayor o menor lignificación) tras la corta de las ramas.

5.5.5. Herramientas de cosecha

Se utilizará moto desbrozadora manual, siempre que se pueda, para mayor eficiencia y pudiendo así seleccionar más fácilmente los pies que se desean preservar.

Se utilizará el EPI correspondiente, para protección adecuada de los operarios, para prevención de accidentes, con el uso de ropa adecuada, gafas y protección solar.

Se llevarán rastillos de púas flexibles y horcas. El acopio se llevará a cabo en remolque

6. Pino piñonero (*Pinus pinea*)

6.1. Descripción de la especie

Familia: *Pinaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbol perenne.
- **Tamaño:** Crece hasta 40 m de altura, de grandes dimensiones, copa parasolada.
- **Hojas:** Las hojas son simples, agrupadas de dos a dos, aciculares, rígidas, punzantes, cortas, hasta 7 cm de longitud.
- **Flores:** conos de forma oblonga, de color castaño, apófisis poco saliente,
- **Piñas:** Las piñas son ovalo-esféricas de entre 10 y 15 cm de longitud y maduran al tercer año, dando unos piñones cubiertos de una dura corteza, de 1 cm de longitud, carnosos y sabrosos.

Hábitat:

- **Distribución:** muy abundante en la cuenca mediterránea, en la península Ibérica, especialmente en zona sur y centro.
- **Suelo:** poco exigente, es capaz de vivir en suelos pobres y arenosos..
- **Clima:** mediterráneo cálido, es capaz de vivir desde la costa hasta a unos 1000m de altitud.

Usos (además de los maderables):

- **Ornamental:** debido a su forma redondeada.
- **Culinario:** España es el primer productor mundial de piñones seguido de los países de la cuenca mediterránea, Francia, Portugal, Italia y Turquía.

Su área de distribución se encuentra entre el nivel del mar y los 1000 m de altitud, mientras que en el sur se desarrolla en altitudes comprendidas entre los 800 y los 2400 m s. n. m.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto y está incluido y en los planes y proyectos de ordenación de estas masas. Se incorpora de forma adicional un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento

garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

El aprovechamiento de una especie conocida como especie maderable, pero para otros usos (piñón para cocina y decoración) es muy importante y una gran oportunidad al lograr una gran conexión entre población y territorio y diversificar los usos y valores con los que se relaciona la especie.

Por último, el aprovechamiento de este PFNM en una zona de escasas producciones y por parte de la población de los municipios del biotipo supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

6.2. Zona de aprovechamiento

La recolección de ramas y otros materiales de los pinos se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública de los términos municipales del biotipo 3, si bien es especialmente frecuente en las zonas señaladas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en las parcelas señaladas.

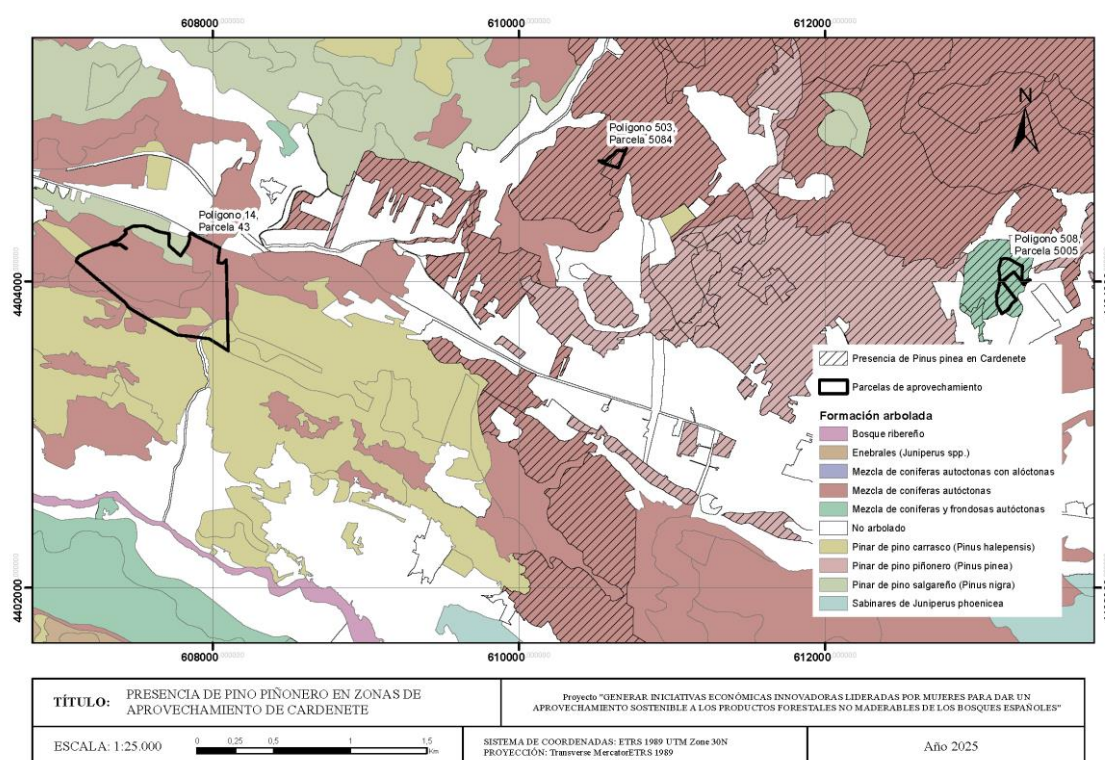


Figura 13: Presencia de pinares y piñonero en Cardenete.

6.3. Inventario

6.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación

- Inventario forestal de los proyectos y planes de ordenación de los montes de UP de los municipios del biotipo 3.

6.3.2. Resultados del inventario

Los distintos documentos de planificación (proyectos de ordenación o planes, o planes de mejora) cuentan con inventarios detallados de la espesura de la especie y existencias en cada monte. Como se plantea en este proyecto el aprovechamiento de recursos derivados de maderas o piñas de esta especie siempre serán una parte de tratamientos previamente autorizados y ejecutados, incluidos, además en documentos de planificación.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, sobre aprovechamientos maderables o mixtos regulados y aprobados por la administración competente no compromete la sostenibilidad de la especie ni de este aprovechamiento concreto como PFNM..

6.4. Estimación de producción

Tanto las existencias como la biomasa extraída en los distintos tratamientos selvícolas en cada monte de los ayuntamientos del biotipo 3 están cuantificadas en los documentos de planificación de estos montes.

6.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

6.5.1. Momento óptimo de cosecha

La recolección de los frutos se realizará en los momentos indicados por los gestores de los montes, generalmente en otoño, cuando los frutos estén maduros y en función del documento de planificación y planes anuales aprobados en cada monte.

6.5.2. Medidas para la sostenibilidad

Se incluyen en los planes anuales de aprovechamientos de los pinares.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como a los ayuntamientos propietarios de los Montes.

7. Bibliografía

Ferrero, L. M., Montouto, O., & Herranz, J. M. (2006). Flora Amenazada y de Interés del Parque Natural del Alto Tajo. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, Guadalajara.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2011). Estudios sobre el matorral como recurso energético. Revista de Estudios Rurales, 331, 66-70. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2011_331_66_70.pdf

Montero G. López-Leiva C. Ruiz Peinado R. López-Senespleda E. Onrubia R. Pasalodos M. (2020) Producción de biomasa y fijación de carbono por los matorrales españoles y por el horizonte orgánico superficial de los suelos forestales. INIA

Velarde Fuertes, J. (2000). El Parque Natural del Alto Tajo. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)