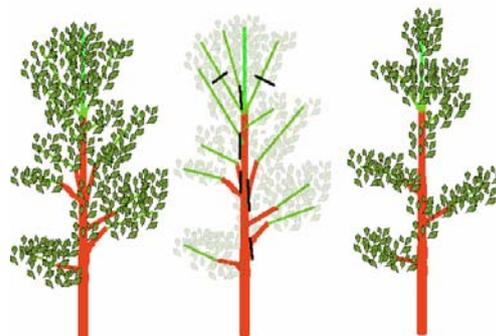




PLANTACIONES DE FRONDOSAS PARA MADERA DE CALIDAD EN LA PROVINCIA DE LEÓN



CUADERNO DE CAMPO



AUTORES

Óscar Cisneros (Coordinador)

Departamento de Investigación Forestal Valonsadero. Consejería de Medio Ambiente,
Junta de Castilla y León.

Víctor M. Martínez

D.G. Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León.

Más información y descarga de archivos en www.fafcyle.org
Consultas en: frondosas@fafcyle.org

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. LAS FRONDOSAS PRODUCTORAS DE MADERA DE CALIDAD	2
1.2. CONCEPTO DE MADERA DE CALIDAD	2
1.3. INTERÉS ECONÓMICO Y ECOLÓGICO	3
1.4. TIPOS DE PLANTACIONES	4
2. ASPECTOS GENERALES DE LAS PLANTACIONES	5
2.1. CUESTIONES PRELIMINARES	6
2.1.1. Elección de especie	6
2.1.2. Material Forestal de Reproducción	6
2.1.3. Preparación del terreno	9
2.1.4. Densidad de plantación	9
2.2. CUIDADOS A LAS PLANTACIONES	10
2.2.1. Eliminación de competencia de la vegetación	10
2.2.2. Fertilización	11
2.2.3. Riego	11
2.2.4. Protección contra caza y ganado doméstico	12
2.2.5. Tratamientos fitosanitarios	12
2.3. LAS PODAS	13
2.4. LAS CLARAS	16
3. APTITUD EN LA PROVINCIA DE LEÓN	19
3.1. PRESENCIA SILVESTRE DE ESPECIES DE INTERÉS	20
3.2. PLANTACIONES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE LEÓN	20
3.3. POTENCIALIDAD DE LAS PRINCIPALES ESPECIES	22
- Mapas de potencialidad climática	23
- Nogal (<i>Juglans regia</i> L.)	
- Cerezo (<i>Prunus avium</i> L.)	
- Fresno de montaña (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	
- Fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i> L.)	

- Serbal común (*Sorbus domestica* L.)
- Aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn)
- Abedul (*Betula* spp.)

4. SELVICULTURA DE LAS ESPECIES PRINCIPALES	30
4.1. NOGAL	31
4.2. CEREZO	41
4.3. FRESNO DE MONTAÑA	49
4.4. FRESNO	51
4.5. SERBAL COMÚN	53
4.6. ALISO	55
4.7. ABEDUL	57

1. INTRODUCCIÓN

1.1. LAS FRONDOSAS PRODUCTORAS DE MADERA DE CALIDAD

El objetivo de este cuaderno de campo es resumir la información disponible sobre las distintas especies aptas en la provincia de León y los principales aspectos a tener en cuenta al abordar una plantación para madera. Dirigido a los propietarios forestales.

El interés por el uso de especies frondosas productoras de maderas de calidad se justifica en los elevados precios pagados en la actualidad y en la tendencia creciente de su consumo en nuestro país, lo cual se ve reforzado por el hecho de que la insuficiente superficie plantada en España con estas especies obliga actualmente a recurrir a importaciones.

En Castilla y León son interesantes desde el punto de vista de producción de madera de calidad principalmente las siguientes especies:

- El cerezo (*Prunus avium*) y el nogal (*Juglans regia*), que sin duda son las dos especies que mayor interés suscitan por parte del propietario, así como otras especies menos utilizadas en forestaciones por desconocimiento de sus excelentes cualidades, como son los fresnos (*Fraxinus excelsior* y *Fraxinus angustifolia*) y el serbal común (*Sorbus domestica*).
- Secundariamente otras especies adaptadas a medios encharcables como el aliso (*Alnus glutinosa*) o el abedul (*Betula spp.*) no válidos para otras especies arbóreas y otras frondosas con maderas de calidad (*Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Sorbus aria*, *Pyrus spp...*).

Todas se adaptan a diferentes estaciones de nuestra región y presentan un turno de corta medio que las hace interesantes económicamente, dado el elevado precio que alcanzan si reciben un tratamiento adecuado.

A raíz de del Programa de Forestación de Tierras Agrarias, incluido en la Política Agraria Común (PAC), se ha potenciado el empleo de estas especies en forestaciones como especie principal. Las superficies repobladas, que todavía se pueden calificar como modestas, se enfrentan en muchos casos a una diversa problemática, parte de la cual se aborda en el presente trabajo, así como en las visitas a plantaciones.

1.2. CONCEPTO DE MADERA DE CALIDAD

El concepto de madera de calidad cambia en función al destino a que esta somete. Entre los múltiples destinos que se asignan a la madera (pasta para papel, aglomerado, pallets, aserrío, etc), la industria del mueble y la ebanistería absorbe la de mejores cualidades estéticas y tecnológicas. La madera de calidad es aquella cuyo destino es la producción de la chapa o el tablón que se utilizarán para la producción de muebles, parquet, tarima, escultura o instrumentos musicales.

De ahí que el objetivo de las plantaciones de especies productoras de madera de calidad es la obtención de fustes aptos para su uso como madera de sierra o chapa, destinos que nos proporcionarán un mayor rendimiento financiero a nuestra plantación.

Los requerimientos de estas industrias se resumen en la siguiente figura. Hay que destacar que la industria de la chapa es más exigente tanto en lo referente a diámetros como a defectos (nudos, fendas, acebolladuras, picaduras, coloraciones, pudriciones...) que deben ser prácticamente nulos.. Para el aserrío se admite la existencia de nudos (pocos), fendas escasas y variaciones en la coloración. No se admite tampoco la presencia de acebolladuras, picaduras y pudriciones.



1.3. INTERÉS ECONÓMICO Y ECOLÓGICO

En cuanto a las motivaciones para emplear estas especies caben destacar las siguientes:

Motivaciones Económicas:

- Demanda creciente de la madera y alto valor de la misma. Actualmente se está recurriendo a importaciones.
- Búsqueda de una alternativa económica. Contribuyen a diversificar la producción de una explotación agrícola y realizar una inversión rentable a medio o largo plazo.
- Posibilidad de acceder a subvenciones (Forestación de Tierras Agrícolas, Gestión Forestal Sostenible en Montes en Régimen Privado, cumplimiento con los requisitos de ecocondicionalidad dentro de las ayudas agrarias).
- Agrosilvicultura. Posibilidad de plantar simultáneamente estas especies con cultivos agrícolas durante los primeros años de la plantación, utilizando espaciamientos amplios.

Motivaciones Ambientales:

- Mejora de biodiversidad (empleo de especies diferentes a las habituales en repoblaciones forestales) y paisajística (creación de discontinuidades en el mosaico agrícola, coloraciones estacionales...).
- Producción de recursos renovables de modo sostenible, evitando el empleo de materias primas cuyo aprovechamiento no se rige con criterios de sostenibilidad.
- Contribuye, como cualquier paso de uso agrícola a forestal, a una serie de ganancias ecológicas, como fijar carbono y luchar contra el efecto invernadero, protección a la fauna, mejora de la calidad de suelo, contribución a la regulación del ciclo hídrico...

1.4. TIPOS DE PLANTACIONES

Las posibilidades de empleo de las frondosas productoras de madera de calidad son múltiples, siendo de gran interés en las siguientes situaciones:

- Plantaciones puras: Constituidas por una única especie, generalmente con un espaciamiento no definitivo.
- Plantaciones mixtas: Consiste en plantar varias especies maderables en la misma finca. La distribución puede ser pie a pie, por filas o plantadas por bosquetes. Es recomendable limitar las dos primeras opciones a los terrenos de mejor calidad y a los propietarios con mayor dedicación a la gestión, ya que el seguimiento de las masas mezcladas íntimamente es más complicado. La plantación por bosquetes permite aprovechar al máximo la potencialidad de una parcela, usando en zonas más secas o con encharcamiento una especie distinta a la principal (aliso, serbal, abedul). Otra ventaja es que las masas con varias especies son menos proclives a la proliferación de enfermedades y plagas.
- Plantaciones con acompañamiento: Para evitar los inconvenientes del crecimiento libre en terrenos muy expuestos cuando se emplea un marco amplio, se puede programar el acompañamiento con un sotobosque. Éste tiene el papel de proteger al árbol del efecto desecante del sol y el viento, favorecer el crecimiento en altura, la disminución del grosor de las ramas y eliminar la competencia herbácea. Estas especies de arbustos acompañarían a la masa los primeros años sin llegar nunca a dominarla. En terrenos agrícolas es complicado crear un sotobosque simultáneamente a la plantación de los árboles, pero es adecuado que en terrenos donde ya existe esta cubierta (prados y huertos abandonados, fincas en terrenos forestales, etc), plantando en huecos abiertos entre la vegetación existente.
- Agrosilvicultura: Combinación en la misma propiedad de una plantación a marco amplio con un uso agrícola. Así durante los primeros años de la plantación se puede continuar con un aprovechamiento de productos agrícolas o pastos.
- Revalorización de pequeñas superficies, linderos, huertos abandonados: Un número escaso de pies con fustes bien conformados pueden alcanzar un valor que compense el gasto de corta, saca y transporte, situación que no sucede con otros árboles con maderas menos valiosas.
- Ecocondicionalidad: Entre los requisitos que se exigen actualmente para recibir ayudas agrícolas figura plantar o mantener protegido al menos un árbol al año por cada 5 hectáreas (Orden AyG 1039/2007). En este sentido las frondosas productoras de madera de calidad son una interesante opción, tanto por su adaptación a las condiciones de vivir aisladas dado su temperamento heliófilo como por poder constituir en el futuro un ingreso para el agricultor.

2. ASPECTOS GENERALES DE LAS PLANTACIONES

2.1. CUESTIONES PRELIMINARES

2.1.1. Elección de especie

Es fundamental realizar la elección de la especie en función de sus requerimientos ecológicos (clima, suelo, fertilidad...). El error más habitual en la elección de especies ha sido decidir en primer lugar la especie por su valor esperado, sin analizar la potencialidad de la estación. En particular el interés que ha existido por el cerezo y el nogal, ha forzado su plantación en estaciones en las que simplemente pueden vegetar, sin alcanzar un objetivo productivo. Así pues debemos contrastar la información que tenemos de nuestra finca (suelo, clima, altitud...) con los datos de la ecología de la especie en cuestión.

Al final de este cuaderno de campo se ahonda en la caracterización de la ecología de cada especie, al mostrarse sus mapas de potencialidad climática y concretarse el resto de requerimientos ecológicos. Sin embargo cabe destacar aquí la existencia de especies adaptadas a condiciones especiales, tales como:

El serbal común, que es la única alternativa razonable en parcelas secas y calizas y que además soporta en cierta medida los suelos pesados.

Los fresnos, adecuados en las riberas y sus proximidades siempre que no haya encharcamientos duraderos.

El abedul, y sobre todo el aliso, que soportan grandes períodos de encharcamiento, siendo las únicas especies viables en estas situaciones.

2.1.2. Material Forestal de Reproducción

La planta utilizada contiene la información genética que condicionará la adaptación a las características de la parcela y definirá, junto con las operaciones selvícolas que realicemos, la forma del árbol.

Quizás el factor que más limita el éxito de estas plantaciones es la falta de plantas de calidad, tanto interna (calidad genética) como externa (forma, estado sanitario, dimensiones). Un mal material difícilmente se podrá conducir a la producción de chapa o madera de sierra de calidad, aunque se haga un seguimiento exhaustivo de la misma. Por ello el propietario ha de ser cuidadoso a la hora de seleccionar las plantas que va a instalar.

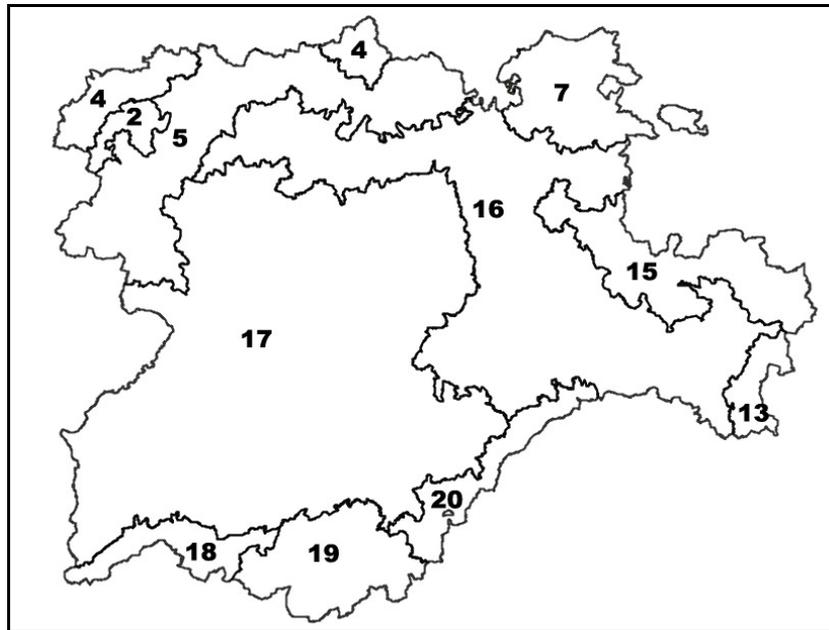
Todo lo referente a la comercialización y uso de materiales forestales de reproducción, entre los que se incluyen las plantas forestales, se rige principalmente por dos normativas, ambas de obligado cumplimiento:

- Real Decreto 289/2003 sobre comercialización de materiales forestales de reproducción (estatal)
- Decreto 54/2007, que regula el comercio en Castilla y León.

El objetivo de las mismas es asegurar que la planta procede de los mejores ejemplares posibles (pureza genética y caracteres externos). En cumplimiento de esta normativa se debe solicitar al viverista que nos suministra los lotes de plantas 3 documentos (documento del proveedor, etiqueta identificativa del lote, pasaporte sanitario) que sirven para comprobar que la planta utilizada es apta a las condiciones del medio, cumple con los requisitos sanitarios y con los criterios de calidad.

Utilizar materiales vegetales de procedencias lo más parecidas a nuestra finca aumenta las probabilidades de éxito de la forestación (los árboles crecen en condiciones climáticas similares). En el caso de las frondosas productoras de maderas de calidad se usan como referencia las Regiones de Procedencia, zonas homogéneas desde el punto de vista ecológico.

En general hay que usar material de la Región en que se sitúa la parcela, y si esto no es posible, hay que utilizar material de la Región más parecida. A este respecto le asesorarán los técnicos de las Asociaciones Forestales.



Regiones de Procedencia presentes en Castilla y León

Las Regiones de Procendencia presentes en la región, reflejadas en la figura anterior son las siguientes:

Región	Nombre
2	Montañas y mesetas interiores de Galicia
4	Vertiente Septentrional Cantábrica
5	Vertiente meridional cantrábrica – Lomas de Maragatería
7	Montes vasco – navarros
13	Orla meridional de la depresión del Ebro
15	Sistema Ibérico septentrional – Macizo del Moncayo
16	Páramos del Duero – Fosa de Almazán
17	Tierras del Pan y del Vino
18	Sierra de Gata
19	Sierra de Gredos
20	Sierra de Guadarrama - Ayllón

La recomendación general para las frondosas de calidad es usar planta, de 1 ó de 2 años, preferentemente repicada (1+1) cuando se trata de planta a raíz desnuda o en envase autorepicante y antiespiralizante cuando se cultiva en envase. Los siguientes defectos que nos llevarán a rechazarlas:

- Tallos muy curvados o varios tallos desde la base
- Guía terminal múltiple

- Raíces reformadas en S, J, Y o L o que formen un ángulo menor de 110° con el tallo (crecen casi horizontalmente).
- Síntomas de desecación, yema terminal dañada, insolación excesiva...etc.
- Presencia de enfermedades o plagas (perforadores, puestas, pudriciones...)

Es preferible utilizar plantas no muy altas, en general de menos de 1 m de altura en general, pues tienen tendencia a sufrir un mayor estrés y dificultades de arraigo al ser plantadas.

En nogal los mejores resultados se consiguen con plantas de dos savias, que superen los 30 cm de altura y 0,5 cm de diámetro basal y que hayan sido repicadas (1+1). También se puede emplear plantas de un año (1+0) aunque su tamaño suele ser escaso y sufre excesivamente de la competencia herbácea y el hielo. La utilización de plantas grandes, de 3 años o más, es desaconsejable porque el nogal evidencia la crisis fisiológica del trasplante, por el gran tamaño de la raíz pivotante.

En cerezo los plantones de una savia son muy adecuados, con altura por encima de 40-50 cm y diámetro en la base superior a 0,5-0,9 cm. Las plantas de 2 savias son recomendables, repicadas (1+1) o en envase, y con altura mínima por encima de 55 cm. Los árboles de 3 o más años pueden sufrir desecación, no siendo recomendables.

Una vez adquirida la planta son necesarios una serie de cuidados desde la salida del vivero hasta el momento de la plantación. Es fundamental no exponer las raíces en ningún momento a la intemperie y avivarlas al llegar a la parcela (enterrarlas ligeramente y regarlas) hasta que se plante, cubriéndolas si hay riesgo de helada.

Comentar finalmente que en breve se dispondrá de clones procedentes de ejemplares sobresalientes de cerezo de Castilla y León, producidos por el Centro Regional de Semillas y Mejora Genética Forestal de la Consejería de Medio Ambiente. Estos clones permitirán aumentar el porcentaje de éxito en estas plantaciones, al mejorar sustancialmente la forma y adaptación de los árboles. Cuando estén disponibles, se plantarán menos árboles por hectárea pero de mayor calidad. En próximos años se espera obtener también clones de nogal y fresno de montaña.



La recomendación general para estas frondosas es utilizar planta a de 1 ó 2 años

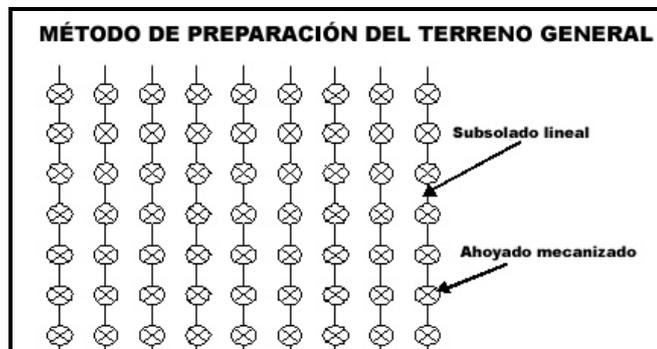
2.1.3. Preparación del terreno

En las parcelas agrícolas es muy común la formación de la llamada “suela agrícola o suela de labor” derivado del laboreo continuado y el paso de maquinaria. Se trata de un horizonte muy compacto, que puede ser arcilloso o petrocálcico (en función si el sustrato es silíceo o calcáreo) y que impide el desarrollo correcto de las raíces de los árboles, debilitándolos e impidiendo un crecimiento adecuado de los árboles. Para verificar su existencia y a qué profundidad se localiza es muy recomendable hacer una calicata para observar dicha presencia.

Eliminarla es esencial para que nuestra plantación tenga éxito, lo cual generalmente se consigue mediante combinando dos operaciones:

- 1°. Laboreo de toda la superficie mediante subsolador, que normalmente será mediante un subsulado simple (lineal). Se deberá acudir al subsulado pleno, con una alta densidad de pasadas del apero en fincas con problemas de encharcamiento provocado por la mencionada “suela agrícola”. Esta labor no provoca volteo de horizontes.
- 2°. Ahoyado con retroexcavadora allí donde se situará la planta, realizando hoyos con dimensiones 60 x 60 cm (la profundidad debe oscilar entre 60 y 100 cm), con lo que se consigue una mejora de la estructura el suelo, que garantiza tanto una adecuada capacidad de retención de agua como una debida aireación del suelo y penetración de las raíces.

Hay que destacar que en el momento de la plantación nuestras plantas no deberán ser enterradas demasiado, es necesario dejar el cuello de la raíz a la vista (presenta un color más oscuro), ya que a través del mismo se produce gran parte del intercambio gaseoso. Si lo enterramos las plantas no se desarrollarán correctamente.



2.1.4. Densidad de plantación

No se puede recomendar una densidad única, en cada caso hay que valorar esta decisión en función de la especie usada, de la estación y del balance económico de la plantación (ponderar costes de la plantación y de los cuidados a realizar frente a los ingresos a obtener), de ahí que tan sólo se muestran unas recomendaciones generales para todas las frondosas de calidad, resaltando el caso particular del nogal.

Antes de exponer los rangos de densidad hay que aclarar unos conceptos referidos a estas especies:

- Las densidades altas (elevado número de árboles) no evitan que los árboles necesiten ser podados en los primeros años y elevan los costes de la plantación. La autopoda no se produce en estas especies en edades tempranas, con lo que si no podamos nuestros árboles se formarán nudos que harán que el precio de su madera baje considerablemente.

- Las densidades bajas nos dejan poca capacidad de elección de los mejores árboles, con lo que debemos conocer con seguridad el origen y calidad de la planta empleada. De ahí que si usamos una densidad baja tengamos que cuidar más nuestra plantación para evitar marras o evitar el desarrollo de árboles defectuosos que no reporten beneficios.

Estas consideraciones nos obligan a ser prudentes y utilizar densidades no extremas, así:

- La recomendación general para frondosas productoras de madera de calidad se sitúa entre 600 árboles/ha (marco de plantación 4 x 4 m) y 800 árboles/ha (4 x 3 m).
- El caso del nogal es especial, donde la densidad máxima se sitúa en 400 árboles/ha (5 x 5), pudiéndose llegar a distancias de plantación de 10 x 10 m o incluso 12 x 12 m (densidades de 100 árboles/ha o menores) si se planta a marco definitivo (sólo con planta de alta calidad garantizada).

2.2. CUIDADOS A LAS PLANTACIONES

2.2.1. Eliminación de competencia de la vegetación

El mayor riesgo de fracaso en la forestación de tierras agrarias lo constituye la competencia herbácea, que compiten con nuestros árboles por el agua y por la luz. Una competencia excesiva puede producir deformaciones, marras y pérdidas de crecimiento. Los años más críticos son los 5-7 primeros años, cuando las raíces no se han desarrollado completamente.

La solución más adecuada es la realización de gradeo cruzado (1 ó 2 pases), empezando en abril-mayo para minimizar el efecto negativo de la competencia herbácea. La última labor suele hacerse en junio-julio. En las entrelíneas o en las cercanías de los árboles el paso del apero puede producir graves daños, porque se trata de la parte más valiosa del árbol. Dependiendo de la pericia del operario, puede ser más recomendable realizar el mantenimiento manualmente (sólo aconsejable en pequeñas superficies) o mediante herbicidas (si son de contacto los árboles deberán estar protegidos), aunque una opción interesante consiste en emplear recubrimientos (polietileno, piedras, paja...), ya que además de evitar la proliferación de la hierba, mantienen la humedad del suelo.



El control de la hierba en los primeros años marcará el éxito de nuestra plantación

2.2.2. Fertilización

Los árboles forestales son poco dependientes de la fertilización, estando adaptados a vivir en suelos de baja fertilidad. El abonado es una operación relativamente costosa, con lo que antes de decidirse a realizarla en grandes superficies sería conveniente un análisis de suelo que nos indique las carencias en nutrientes del mismo y así calcular el tipo y dosis del producto a aplicar.

Las plantaciones realizadas en antiguos terrenos agrícolas se benefician de los nutrientes residuales que quedan en el suelo tras los anteriores cultivos, y los resultados obtenidos hasta la fecha son satisfactorios si el objetivo es un turno largo, de 60 años. Para reducir este turno, la gestión intensa de la plantación requiere del aporte de nutrientes en caso de que el suelo no pueda suministrar los aportes necesarios.

Hay que tener en cuenta que el abonado debe orientarse a la mejora del arraigo y del crecimiento inicial. Si las deficiencias observadas en los primeros pasos de nuestra plantación (falta de crecimiento, plagas y enfermedades...) son muy graves se puede programar una fertilización durante los 4-5 primeros años. El empleo de abonado puntual, alrededor del árbol, permite que los individuos de menor vigor recuperen un crecimiento normal.

Hay que recordar que el exceso de abonado facilita el engrosamiento de las ramas, retrasa la lignificación y puede ocasionar mayor sensibilidad a heladas tardías y a roturas por viento.

Una vez que la plantación está bien arraigada hay que tener en cuenta que, dado el turno de los árboles frente a las plantaciones agrícolas y el escaso margen económico de las plantaciones forestales, la aplicación de fertilizante no suele ser rentable en términos monetarios (su coste no suele compensar el crecimiento adicional que proporciona a las plantas).

2.2.3. Riego

Dada su complicación y alto coste, la instalación de un sistema de riego sólo es justificable económicamente en ciertos casos de plantaciones de nogal y cerezo, con el fin de reducir el turno de corta inferiores a 35 años, cuando las precipitaciones no superen los 700 mm/año y si el período vegetativo es superior a los 5 meses (veranos largos).

Por otra parte el riego es esencial en el primer año de vida de nuestra plantación para asegurar el arraigo, por lo que conviene prever uno o dos riegos de rescate por si el año de la plantación es seco.

Conviene destacar que para evitar el riesgo de daños por heladas otoñales, no hay que abusar del riego al final del verano (lo finalizaremos en julio en la mayoría de los lugares de la región), ya que prolongar en exceso el periodo de crecimiento no permite alcanzar una adecuada lignificación.

En la región no ha sido una técnica habitual, por lo que carecemos de la experiencia suficiente. Sin embargo, se puede indicar que en el caso del cerezo se han producido problemas de pudriciones por exceso de humedad, por lo que hay que evitar siempre el encharcamiento con esta especie. Respecto al nogal, los resultados obtenidos en el IRTA sobre necesidades de riego, indican que se consiguen resultados positivos con riegos entre abril y julio, aportados de forma puntual. Los sistemas de riego continuo que se aplican habitualmente en frutales pueden resultar contraproducentes para la producción de madera, parece más conveniente acostumar al árbol a los riegos puntuales, similares a las aportaciones estivales de las tormentas.

Hay que insistir en que si se va a acometer un proyecto de instalación de riego, se debe contar con un análisis de suelo que nos indique la textura. Esto permitirá calibrar adecuadamente las necesidades y garantizar que no se producirán encharcamientos, nefastos para la supervivencia de estas especies. Además, la evaluación económica que analice la

relación costes-beneficios de la intervención debe contemplar las distintas opciones (riego por goteo automatizado o manual, riego de rescate, riego con cuba, etc).

2.2.4. Protección contra caza y ganado doméstico

Es indispensable que los árboles no estén sometidos al daño por mordisqueo o frotación de la caza y el ganado, que generan pérdidas en altura, deformaciones e incluso la muerte de las plantas. Por ello las plantaciones de frondosas no son compatibles con el ganado en general los 6-7 primeros años.

Para proteger las plantaciones de estos daños podemos acudir a 3 opciones:

- Repelentes: presentan un bajo coste pero su manejo es complicado dada la existencia de diferentes productos para cada especie o la necesidad de sucesivas aplicaciones si llueve o los daños son muy intensos.
- Cerramiento de toda la parcela: Es el método más adecuado es la protección de toda la parcela usando malla cinegética, si bien es un método caro que sólo compensa económicamente al uso de protectores individuales en parcelas superiores a las 2-3 has (para más detalle ver Montero G., Cisneros O., Cañellas I, 2002).
- Uso de protectores individuales: Los ideales son los tubos perforados que permiten una ventilación y transpiración controlada de la planta. La mayoría de los modelos necesitan de la colocación de tutor.

La altura de protección tanto para cercados como tubos protectores depende de los animales que pueden generar los daños, así:

Especie a considerar	Altura en terreno llano (m)	Altura en terreno en pendiente (m)
Conejos	0,6	0,6
Ovejas, cabras y corzo	1,2	1,5
Vacas y ciervo	1,8	2

2.2.5. Tratamientos fitosanitarios

El empleo como frutal de varias de las especies (nogal y cerezo fundamentalmente) ha generado abundante bibliografía sobre tratamientos fitosanitarios. Hay que recordar que en plantaciones forestales se puede permitir la existencia de estos patógenos e insectos en la mayoría de los casos, si bien en algunas ocasiones deberemos intervenir con un tratamiento agresivo, cuando el nivel de ataque de una plaga o enfermedad sea tan fuerte como para disminuir o anular el crecimiento de los árboles o incluso amenazar su supervivencia. Los problemas más habituales se han detectado en cerezo.

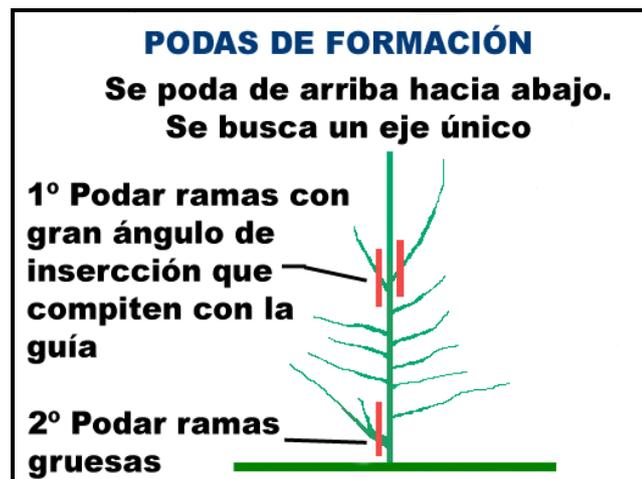
En la mayoría de las ocasiones, los daños se deben a una mala elección de la estación o de la especie, que se traduce en falta de vigor que facilita la actuación de patógenos en nuestras plantaciones. Los fracasos más comunes al respecto se relacionan con el empleo de especies no adaptadas a lugares muy cálidos o su implantación en suelos pesados. Sin duda la adecuada elección de la estación y la planta son la mejor medida preventiva ante problemas sanitarios.

2.3. LAS PODAS

Los pasos para producir madera de calidad los define el programa de podas, y se pueden sintetizar en:

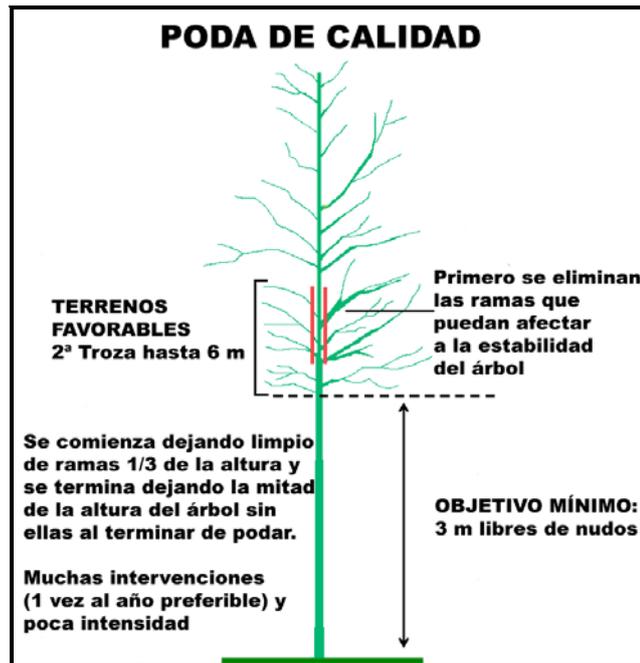
Una primera fase de podas de formación en la que se logra una troza única y recta, de 3 a 6 m de longitud. Se realiza en los primeros años con intervenciones frecuentes (anuales generalmente) y de poca intensidad que buscan:

- Evitar la formación de dobles guías y horquillas formadas por accidentes (plagas, fauna, heladas...) favoreciendo la yema con más futuro.
- Eliminar ramas con inserción aguda que compiten con la guía. Se debe hacer cuanto antes, aunque queden ramas por debajo en el árbol (“podaremos de arriba hacia abajo”)
- Eliminar ramas de más de un año con grosor importante o inserción aguda
- Ramas que alcanzarán un grosor inadecuado (2,5-3 cm) antes de la siguiente intervención.
- Si se observa que hay muchas ramas agudas, gruesas... podaremos las más problemáticas y el resto se dejarán para el año siguiente para no dejar al árbol desprovisto de hojas. Para evitar que estas ramas continúen desarrollándose (pero continúen con su labor de “alimentar al árbol”), las pinzaremos, las acortaremos (despunte), las guiaremos con gomas, las curvaremos o colocaremos pesos, dependiendo de la especie y de cada caso. Al año siguiente se podan.



Esquema general de las podas de formación

Una segunda fase, las podas de calidad, para librar la troza definida de nudos. Se poda de abajo a arriba y se realiza tras la poda de formación o en sus primeros años puede coincidir con ésta. Se podan primero las ramas más gruesas y las que tienen un ángulo de inserción más agudo para continuar hasta liberar totalmente la troza.



Esquema general de las podas de formación

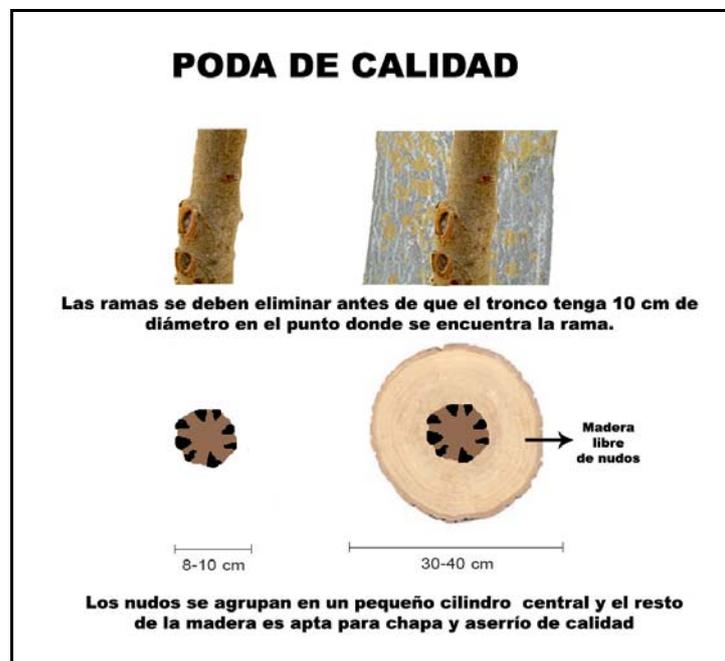
Es fundamental seguir una serie de recomendaciones generales a la hora de realizar las podas:

- Es tan perjudicial no podar como podar de más. Nunca se debe podar más de 1/3 de la altura en los primeros años (durante la poda de formación) y no superarse la mitad en los años siguientes. Se debe mantener un volumen adecuado de hojas para que el árbol pueda mantener su crecimiento (actividad fotosintética). Para conseguirlo se puede combinar la poda con las técnicas ya descritas (despunte-curvado de ramas...).
- El mejor momento es en verano (primeros de junio – mediados de julio) entre dos momentos:
 - Después del fin de riesgo de heladas tardías
 - Antes del parón veraniego del crecimiento debido a las altas temperaturasCon ello se consigue una rápida cicatrización y se corrigen los daños producidos por las heladas tardías. Hay que evitar los días de lluvia para prevenir la aparición de enfermedades (hongos).
- En cuanto al modo de realizar el corte, éste será perpendicular al eje de la rama, respetando el “rodete de cicatrización”, lo cual nos da un corte limpio y con una herida circular que cerrará con facilidad.



Al realizar el corte se deberá respetar el rodete de cicatrización

- Diámetro de las ramas a podar: Buena cicatrización si el diámetro de la rama en la inserción es inferior a 2,5 – 3 cm, debiéndose podar también, o despuntar, las ramas que se observe que lo pueden alcanzar para el año siguiente.
- Diámetro del tronco: Podar las ramas antes de que a esa altura el tronco alcance más de 10 cm, así los nudos aparecen en el núcleo central que la industria no aprovecha (rendimiento máximo). Ello siempre respetando la altura máxima de poda.



- Es necesario que las herramientas de poda estén bien afiladas y desinfectadas (una opción es lavarlas con una parte de lejía por dos de agua o con fungicidas)

Una vez finalizadas las podas se produce un desarrollo libre de la copa, en la que no se realizan podas y pueden ser precisas claras en función de la densidad inicial.

2.4. LAS CLARAS

Para obtener maderas valiosas es imprescindible la eliminación de algunos individuos para favorecer a otros para que tengan un crecimiento óptimo. Además estos árboles tendrán una mejor calidad tecnológica de la madera, ya que al haber crecido sin competencia tendrán anillos regulares, característica óptima tanto para el aserrado como para la producción de chapa.

Una regla sencilla para programar las claras se basa en que no debe existir en ningún momento tangencia de copas entre los árboles, ya que cuando las copas de dos árboles se entrelazan hay competencia entre ellos, disminuyendo su crecimiento.

En estas especies hay una marcada relación entre el diámetro normal del árbol (medido a 1,3 m) y el diámetro de la copa. Esto nos sirve como base para planificar en qué momento realizar las claras utilizando el diámetro normal, ya que cuando se alcanza la tangencia de copas se cumple que la densidad N (árboles por ha) se relaciona con el diámetro de copa (D_c) de la siguiente forma:

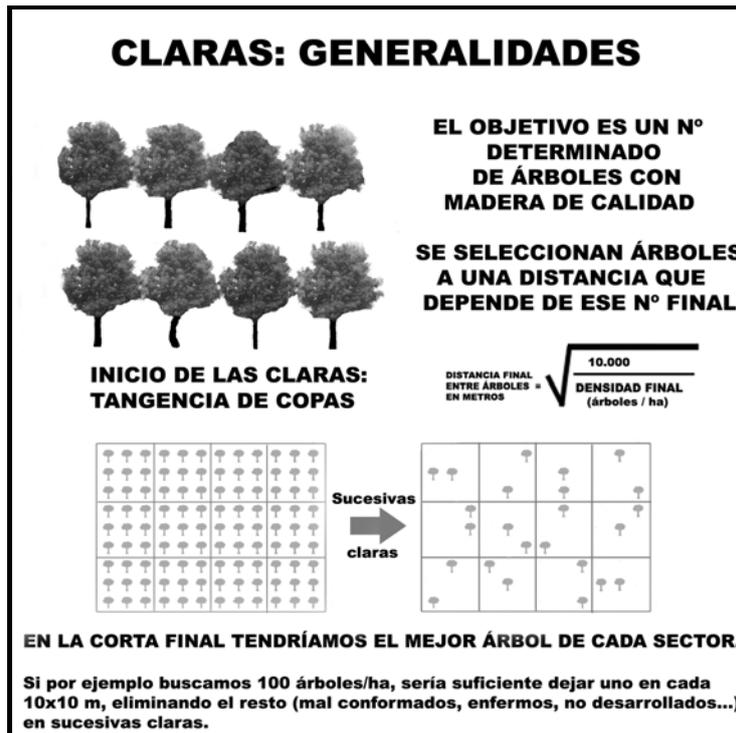
$$N = (4 \times 10.000) / \pi \times D_c^2$$

Como ya se ha dicho el diámetro de copa y el diámetro normal están relacionados con lo cual podremos saber en cada momento que densidad máxima podremos tener conociendo el grosor de nuestros árboles. Al desarrollar los esquemas selvícolas de las especies veremos cómo que se utiliza esta relación.

Es importante que la selección de árboles destinados a la corta final se haga de forma adecuada. Deben ser los mejores árboles, sanos, dominantes, sin defectos de forma en el tronco ni en la ramificación, y con copa regular. Además hay que buscar que estén bien distribuidos, para optimizar el crecimiento y aprovechar toda la potencialidad de la estación. El resto de árboles se irán eliminando en sucesivas claras.

Una norma sencilla es determinar la distancia a la que se ubicarían los árboles si hubiera una distribución homogénea a marco real de los pies por la finca; y utilizar este valor como aproximación a la separación que debe existir entre árboles (para 70 arb/ha, 12 m, para 240 arb/ha 6,5 m, etc). Este proceso se puede realizar de forma más objetiva mediante la aplicación del método de celdas o sectores (Armand 1995, Boulet-Gercourt 1997). Consiste en replantar una malla regular sobre la plantación, de forma que cada celda contiene el mismo número de árboles.

En la siguiente figura se explica gráficamente



Esquema general de realización de claras.

Para calcular la distancia aproximada a la que se debe situar cada árbol tras cada clara se utiliza la siguiente fórmula:

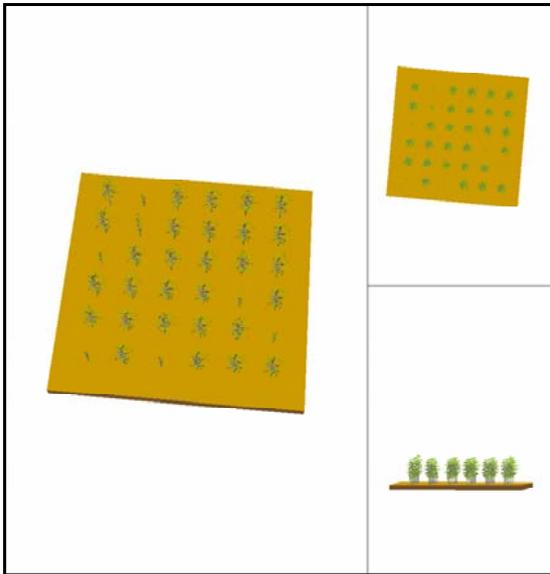
$$\text{Distancia entre árboles en claras} = \sqrt{\frac{10.000}{\text{Densidad buscada (árboles / ha)}}}$$

Así por ejemplo para dejar tras una clara 250 árboles / ha tendremos un espaciamiento aproximado entre nuestros árboles de 6 m, que se convierten en 8 metros cuando se dejan 150 pies/ha.

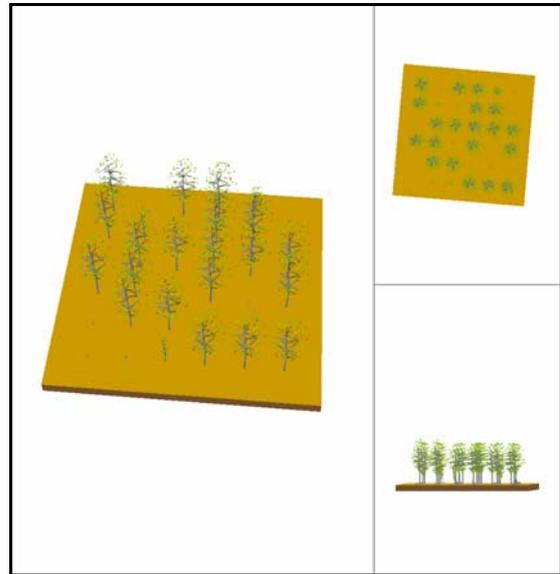
En la siguiente página se muestra de un modo gráfico un ejemplo de régimen de claras en nogal partiendo de un marco de 5x5 metros (400 árboles/ha) con el objetivo de conseguir un total de 100 árboles/ha en la corta final. En las imágenes se representa una porción de terreno de 1000 m².

Este objetivo supone que la distancia aproximada final entre los a cortar a final de turno, aplicando la anterior fórmula, es de 10 m. Se trata de una distancia orientativa para que los árboles con mejor forma y crecimiento no sufran la menor competencia posible de los que les rodean. Estos árboles se intentarán distribuir de un modo homogéneo en el terreno.

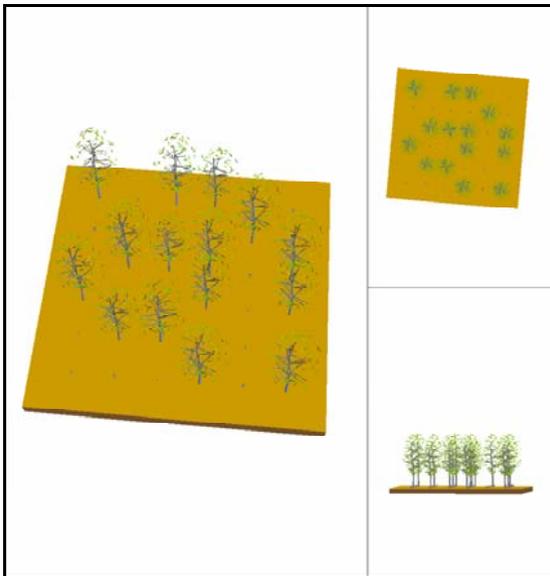
EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE CLARAS SOBRE EL TERRENO



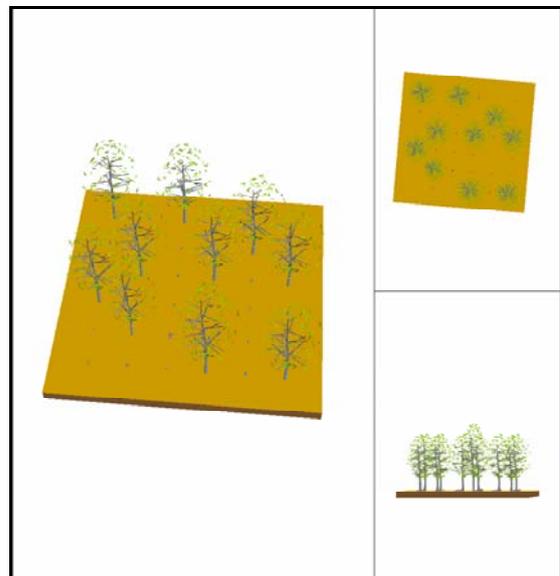
Inicio de la poda de calidad, años antes del comienzo de las claras.



Primera clara donde se extraen árboles mal conformados y escasamente desarrollados. Aunque las copas de los árboles no se tocan todavía entre sí, sus raíces ya están compitiendo por el espacio, nutrientes y agua.



Segunda clara donde se extraen árboles mal conformados, poco desarrollados y aquellos que compiten directamente con los mejores árboles que se reservan para la corta final.



Tercera y última clara, tras la que sólo restan los árboles a cortar al final del turno, que se habrán desarrollado prácticamente sin competencia durante toda su vida.

3. APTITUD EN LA PROVINCIA DE LEÓN

3.1. PRESENCIA SILVESTRE DE ESPECIES DE INTERÉS

La siguiente tabla muestra qué frondosas se hallan de forma natural en la provincia de Zamora de acuerdo con los datos del Segundo Mapa Forestal Nacional, complementados con los del Inventario Forestal Nacional y haciendo referencia a su presencia en las diferentes comarcas agrícolas de la provincia:

Especie
Abedul (<i>Betula alba</i> L. y <i>Betula pendula</i> Roth)
Aliso (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)
Almez (<i>Celtis australis</i> L.)
Arce (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)
Arce moscón (<i>Acer campestre</i> L.)
Cerezo (<i>Prunus avium</i> L.)
Fresno de montaña (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)
Fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.)
Mostajo (<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz)
Nogal (<i>Juglans regia</i> L.)
Peral (<i>Pyrus communis</i> L. <i>Pyrus cordata</i> Desv., <i>Pyrus bourgaeana</i> Decae.)
Serbal común (<i>Sorbus domestica</i> L.)
Serbal de cazadores (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)

3.2. PLANTACIONES EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE LEÓN

León es la provincia más dinámica en la silvicultura de plantaciones de frondosas. Existen numerosos ejemplos de plantaciones bien gestionadas, con crecimientos que superan a los citados en la bibliografía europea. También cuenta con numerosas fuentes semilleras adecuadas para la recolección de semillas aptas para estas forestaciones, y se han iniciado experiencias muy interesantes por parte de algunos viveristas. La implicación de la propiedad privada es evidente y el potencial ecológico muy elevado, por lo que es previsible que esta alternativa forestal al cultivo agrícola cobre un importante peso en los próximos años.

La especie que ha recibido mayor atención hasta el momento ha sido el cerezo. Existen plantaciones desde el año 1994 que proporcionan interesantes datos sobre la productividad esperable. En parcelas correctamente gestionadas es previsible que se puedan recoger árboles de diámetros superiores a 40 cm en 30 años, y dentro de estas parcelas algunos árboles alcanzarán de forma individual este objetivo en 25 años. En buena parte de la provincia el cerezo tiene un elevado potencial. Sin contar con riego se puede plantar en la mayor parte de La Cabrera, Bierzo y la mitad norte de la provincia. Con riego de apoyo es susceptible de plantarse en el resto de la provincia. Los buenos crecimientos observados han acelerado los procesos de competencia por el espacio dentro de las plantaciones, por lo que es obligado que en algunos casos se planteen claros a favor de los mejores árboles. Hay que recordar que estas plantaciones se han instalado a una densidad superior a la que es recomendable para alcanzar troncos aptos para la producción de chapa. Antes de que alcancen 15 años se debería hacer la primera intervención para evitar

que se detenga el crecimiento y disminuya la calidad de la madera. Los principales defectos de las plantaciones los han motivado la ausencia de podas, el escaso control sobre la vegetación herbácea y las enfermedades. Respecto a este último punto, es necesario insistir en la importancia de buscar materiales adaptados y en no escoger para el cerezo parcelas con encharcamiento o sequía estival marcada. Si no se cuenta con plántones procedentes de cerezos forestales, es muy probable que las enfermedades y los defectos de forma den al traste con la plantación sin que haya alcanzado su objetivo productivo.



Las plantaciones del programa de forestación de tierras agrarias han mostrado que el cerezo es una alternativa de elevado interés en León.

Las plantaciones con nogal son más escasas, a pesar de que la provincia de León ha sido uno de los suministradores habituales de madera para la industria nacional. Probablemente la ausencia de materiales con buena conformación y la sensibilidad a las heladas hacen que los propietarios sean reacios a su utilización. La potencialidad del nogal se complementa con la del cerezo, ya que está mejor adaptado a la sequía estival y peor al frío. A excepción de las zonas montañosas, el nogal se puede desarrollar en toda la provincia, aunque sólo se alcanzarán los mejores crecimientos en las parcelas con mayor duración del periodo vegetativo y un suficiente aporte hídrico. Al igual que en el caso del cerezo, los crecimientos esperados en las comarcas más cálidas permiten augurar un turno cercano a los 30 años. La principal dificultad para la silvicultura del nogal es la ausencia de materiales seleccionados para la producción de madera. Esto repercute en una notable dificultad a la hora de gestionar las plantaciones, en particular se observa con frecuencia que los árboles carecen de la necesaria dominancia, fundamental para conseguir madera de calidad. Las heladas primaverales también condicionan la formación del nogal, pero es relativamente sencillo guiar al árbol dañado mediante podas estivales, en junio, una vez pasado el riesgo de heladas. Existen varias especies de nogal susceptibles de emplearse para la producción de madera, entre ellos los más habituales junto con el nogal del país son el nogal americano (*Juglans nigra*) y los nogales híbridos (*Juglans x intermedia*). Entre estos últimos, los más difundidos en la región son MJ209 y NG23. Las escasas parcelas en las que se han plantado híbridos indican un buen comportamiento, con excelentes crecimientos. Su utilización es recomendable sólo para los propietarios que valoren la plantación exclusivamente

como una inversión. Los costes de instalación y gestión son más elevados, exigen disponer de riego en la mayoría de las ocasiones y podar varias veces al año, pero a cambio es más seguro que obtendremos un alto porcentaje de árboles para madera. Sólo es razonable plantear la utilización de estas especies en las mejores parcelas y para propietarios que estén dispuestos a una gestión cuidadosa. Por último hay recordar que la nuez de estos árboles no es comestible.



Aunque presenta problemas de forma, el nogal del país puede guiarse para producir madera de calidad (Vegas del Condado). A la izquierda nogales americanos (San Juan de Torres), con mejor conformación que el nogal del país, pero mayor sensibilidad a la sequía estival.

La gran diversidad ecológica de la provincia permite la utilización de numerosas especies que crecen de forma silvestre. Entre ellas cabe destacar en primer al fresno de montaña, *Fraxinus excelsior*, un árbol con excelente conformación y calidad de madera, el arce (*Acer pseudoplatanus*), con elevada aptitud en el norte de la provincia, los abedules y serbales o el aliso. Su utilización se ha centrado en aumentar la diversidad de las plantación de pinos, encina y robles, pero en algunos casos se puede observar la adecuación de estas especies a diversas condiciones ecológicas de la provincia. En los apartados de potencialidad y silvicultura de especies se especifica su posible utilización.

3.3. POTENCIALIDAD DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

A continuación se presentan los mapas de potencialidad de las principales especies en la provincia. Estos mapas se han realizado en base a datos climáticos, comparando los datos de los lugares donde a día de hoy se desarrollan estas especies con el resto del territorio regional, mostrando los lugares donde podría implantarse desde el punto de vista de parámetros climáticos (temperatura, régimen de lluvias, sequía...).

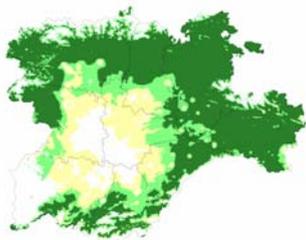
Por ello su uso práctico está encaminado a evitar errores al ubicar una especie lejos de su óptimo climático, con los problemas de falta de adaptación que ello supondría. Se trata de descartar lugares donde no hay posibilidades de desarrollo de estas especies.

Desde el punto de vista del clima nuestra parcela podrá albergar frondosas si se sitúa un lugar donde el mapa presente tonalidad oscura, esto es donde la potencialidad es óptima o alta.

Hay que dejar muy claro que estos mapas se deben complementar con la comprobación a nivel parcela de que la ecología de la especie se adapta a la estación, debiéndose evaluar aspectos fundamentales como:

- Inexistencia de encharcamiento (al que sólo se adaptan aliso y en menor medida abedul)
- Que las características del suelo se adapten a la especie en cuestión (profundidad del suelo, textura, acidez, presencia de cal activa...).
- Topografía, referida fundamentalmente a la orientación, pendiente y situación de la parcela (en ladera, fondo de valle, meseta...).

Estas variables también determinarán los crecimientos y producciones que podemos esperar, ya que estos mapas reflejan la posibilidad de utilizar estas especies desde el punto de vista climático, por lo tanto no sirven de guía sobre las producciones a esperar. También conviene resaltar que son mapas donde no se tiene en cuenta la posibilidad de regar la plantación. Las superficies donde se puede utilizar cada una de las especies aumenta teniendo en cuenta la disponibilidad de riego. En un futuro próximo se elaborarán mapas donde se analizará la potencialidad de las especies contando con la existencia de riego.

EMPLEO DE LOS MAPAS DE POTENCIALIDAD CLIMÁTICA			
		Potencialidad óptima	Comprobación requerimientos ecológicos a nivel parcela
		Potencialidad alta	Comprobación requerimientos ecológicos a nivel parcela
		Potencialidad media	Uso desaconsejado
		Potencialidad baja	Uso desaconsejado

Se presentan a continuación los mapas de potencialidad de las siguientes especies principales en la provincia:

Nogal (*Juglans regia* L.)

Cerezo (*Prunus avium* L.)

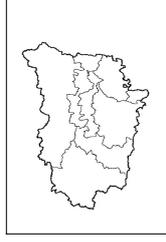
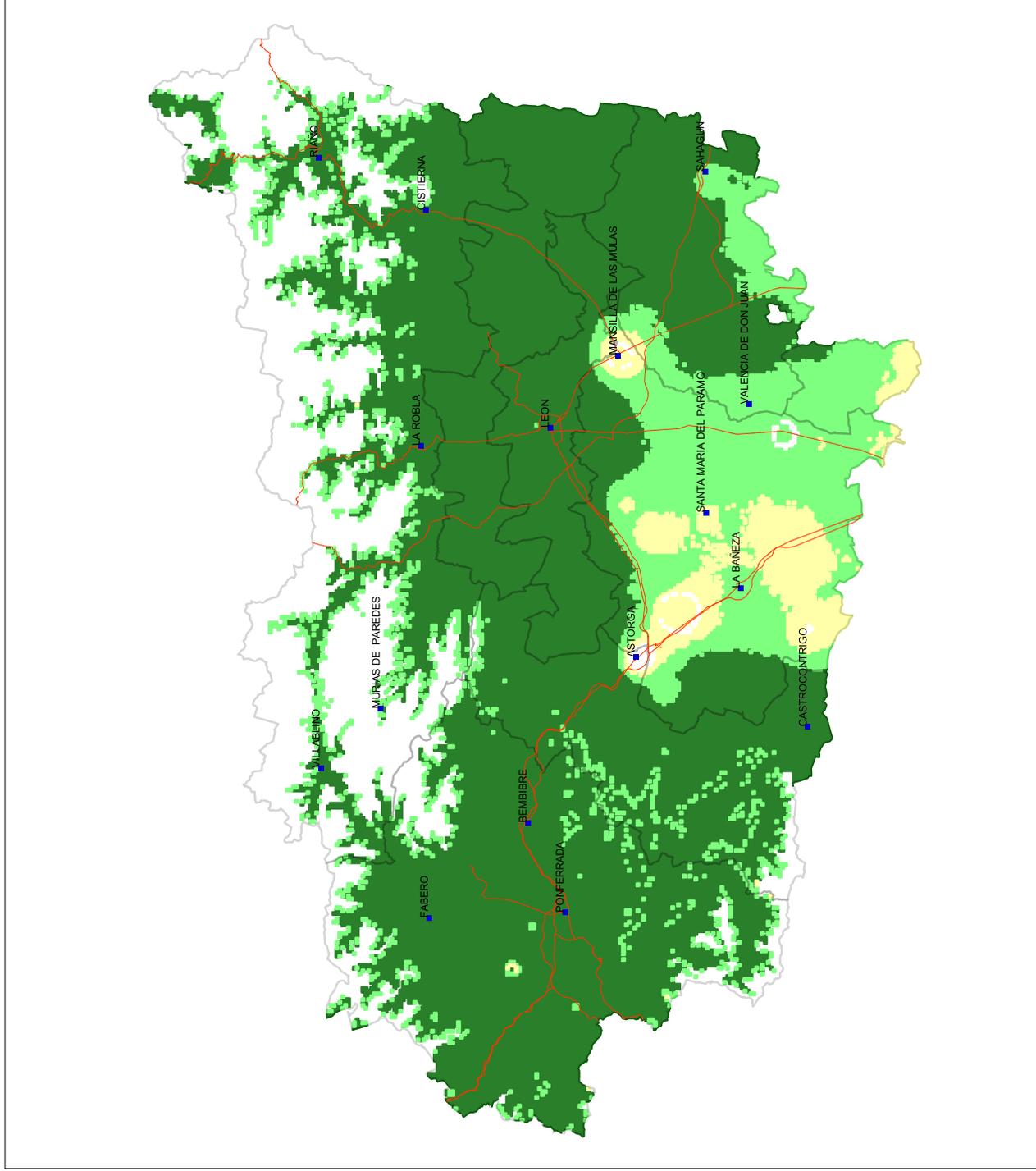
Serbal común (*Sorbus domestica* L.)

Fresno (*Fraxinus angustifolia* L.)

Fresno de montaña (*Fraxinus excelsior* L.)

Abedul (*Betula* spp.)

Aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn)



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona




PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN CASTILLA Y LEÓN

PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León.
Nogal (Juglans regia)

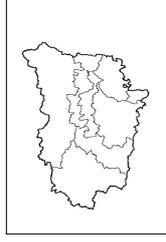
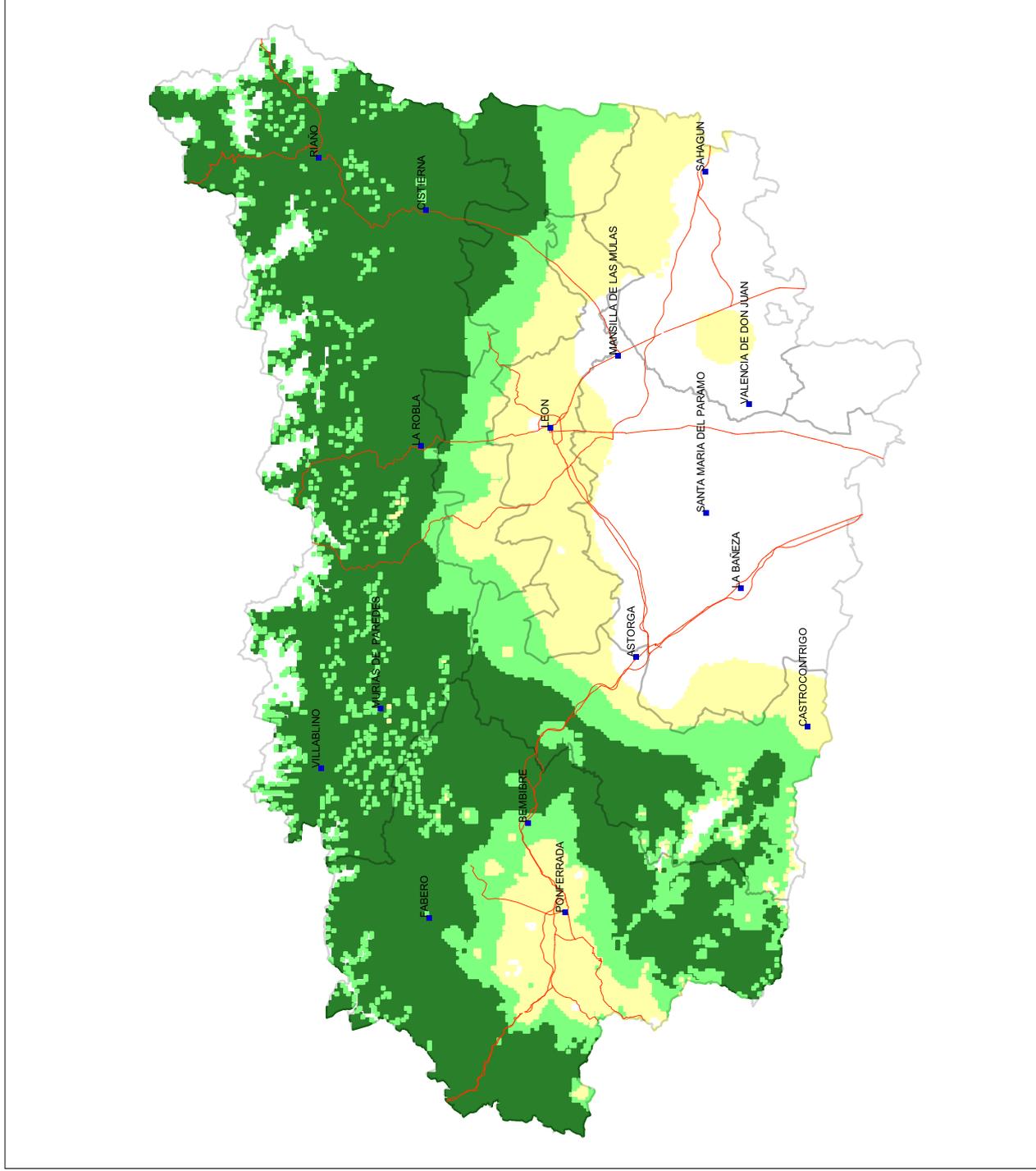
ESCALA:
 De visualización

Sistema de Coordenadas:
 Datum WGS84
 ZONAS 29 y 30 UTM



VIVERO FORESTAL CENTRAL

APTITUD PARA LA PLANTACIÓN DE FRONDOSAS DE CALIDAD



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona



PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN CASTILLA Y LEÓN

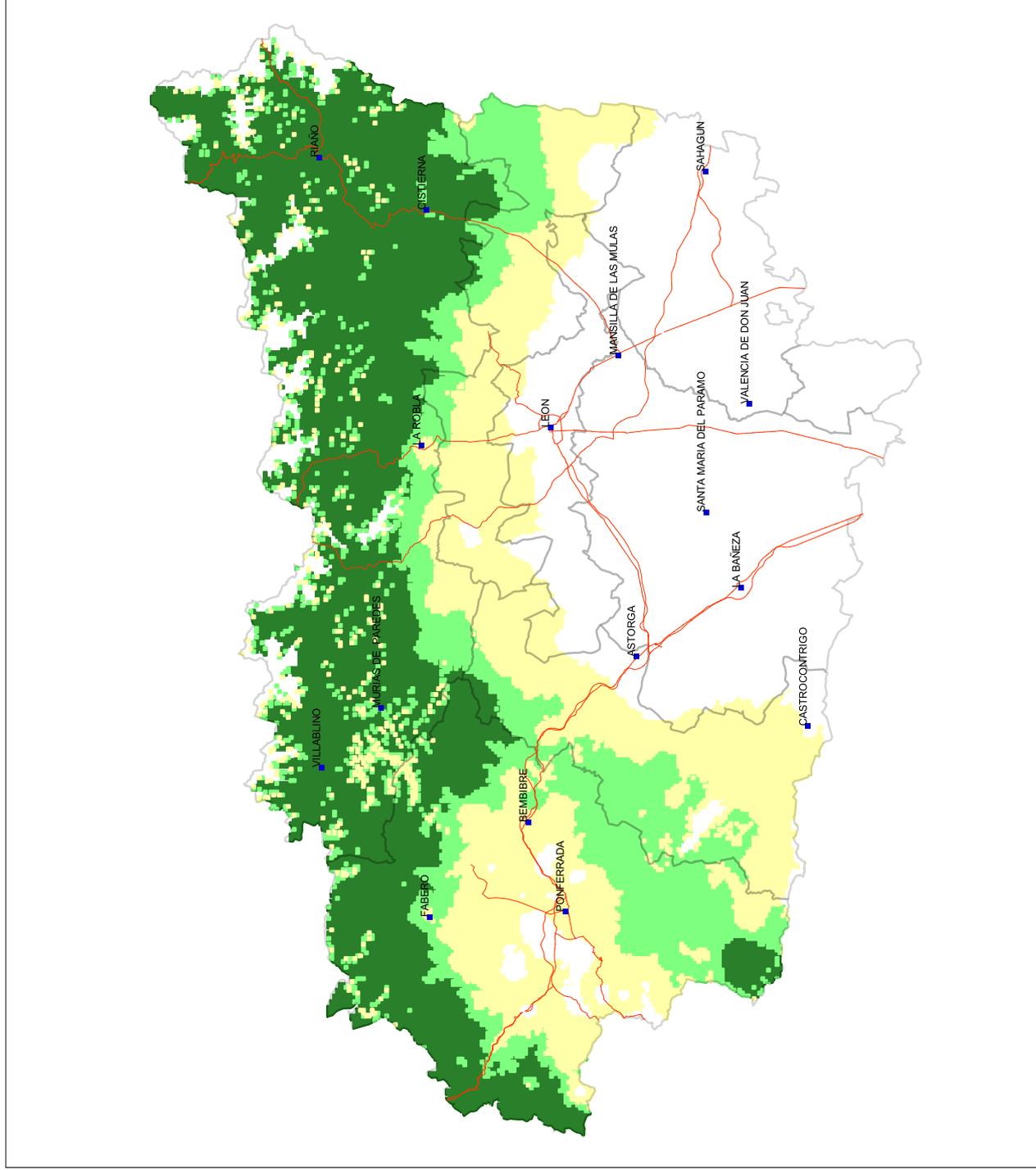
PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León. Cerezo (Prunus avium)

ESCALA: De visualización	Sistema de Coordenadas: Datum WGS84 ZONAS 29 y 30 UTM
-----------------------------	---



VIVERO FORESTAL CENTRA

APTITUD PARA LA PLANTACIÓN DE FRONDOSAS DE CALIDAD



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona



PROYECTO:

**ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS
PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD
EN CASTILLA Y LEÓN**

PLANO:

**Aptitud para la plantación. Provincia de León.
Fresno de montaña (Fraxinus excelsior)**

ESCALA:

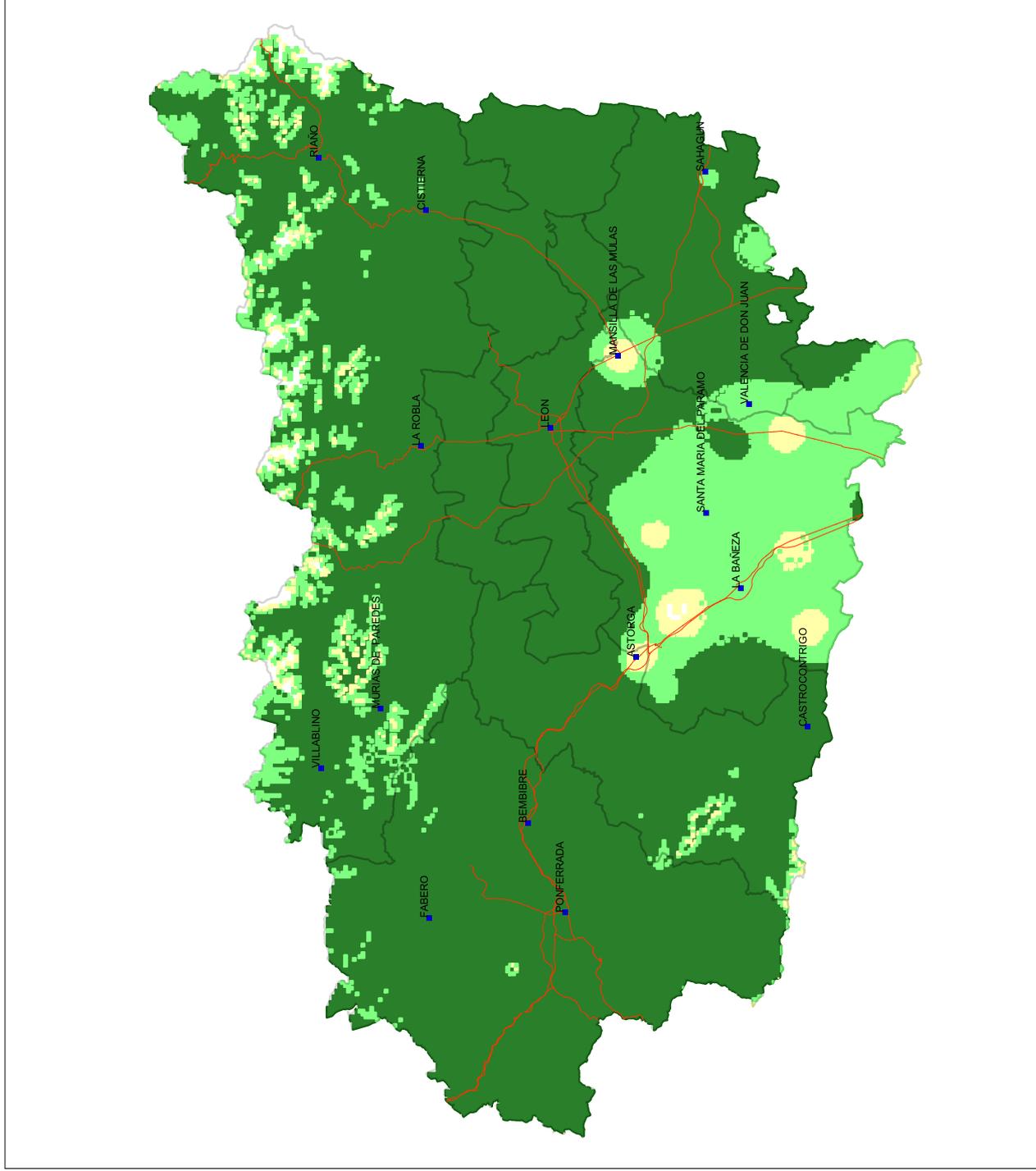
De visualización

Sistema de Coordenadas:
Datum WGS84
ZONAS 29 y 30 UTM



VIVERO FORESTAL CENTRAL

APTITUD PARA LA PLANTACIÓN DE FRONDOSAS DE CALIDAD



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

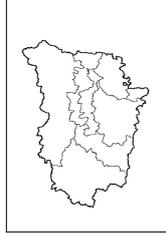
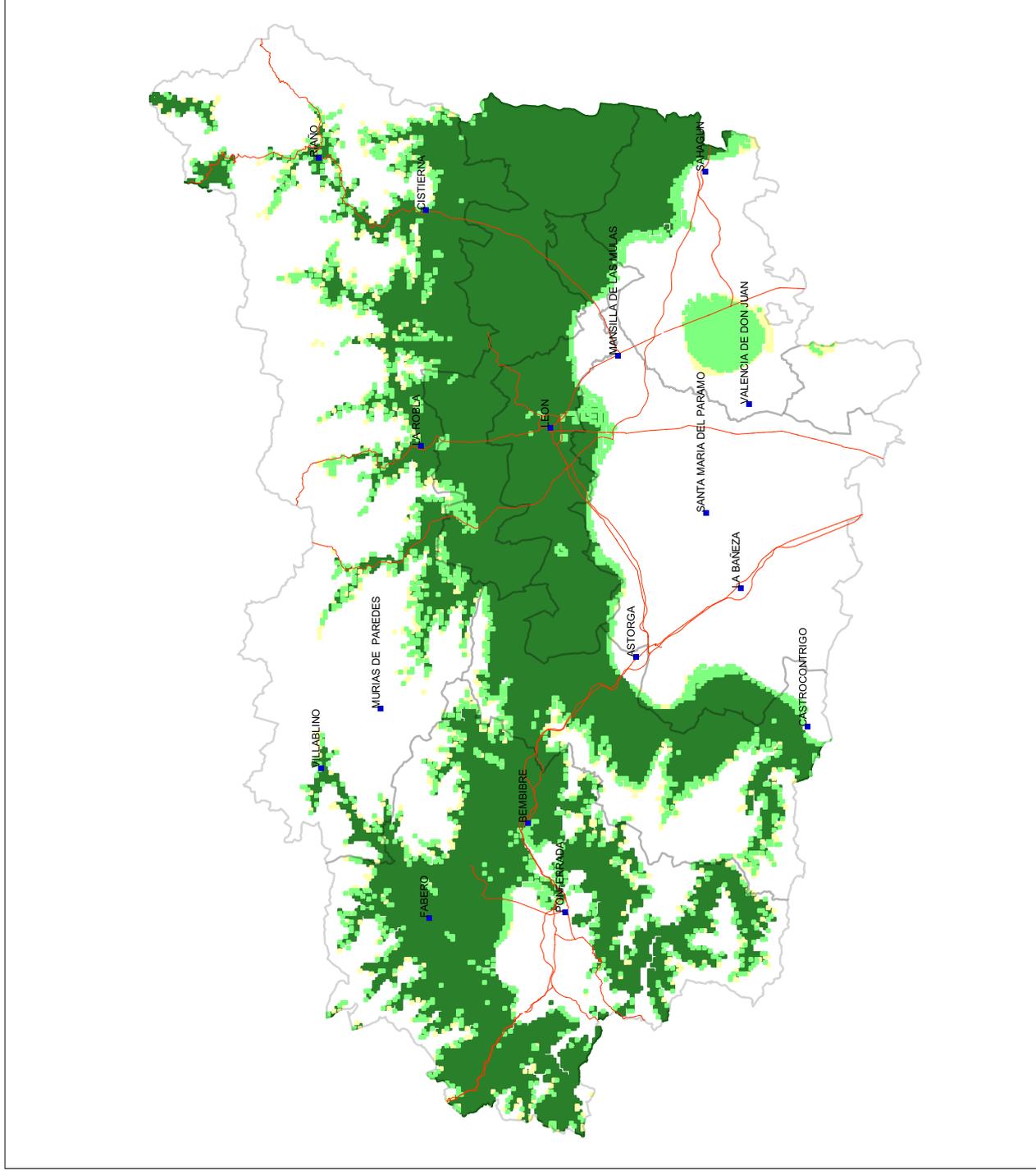
Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona

PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS
PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD
EN CASTILLA Y LEÓN

PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León.
Fresno (*Fraxinus angustifolia*)

ESCALA:	Sistema de Coordenadas: Datum WGS84 ZONAS 29 y 30 UTM
De visualización	



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona



PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN CASTILLA Y LEÓN

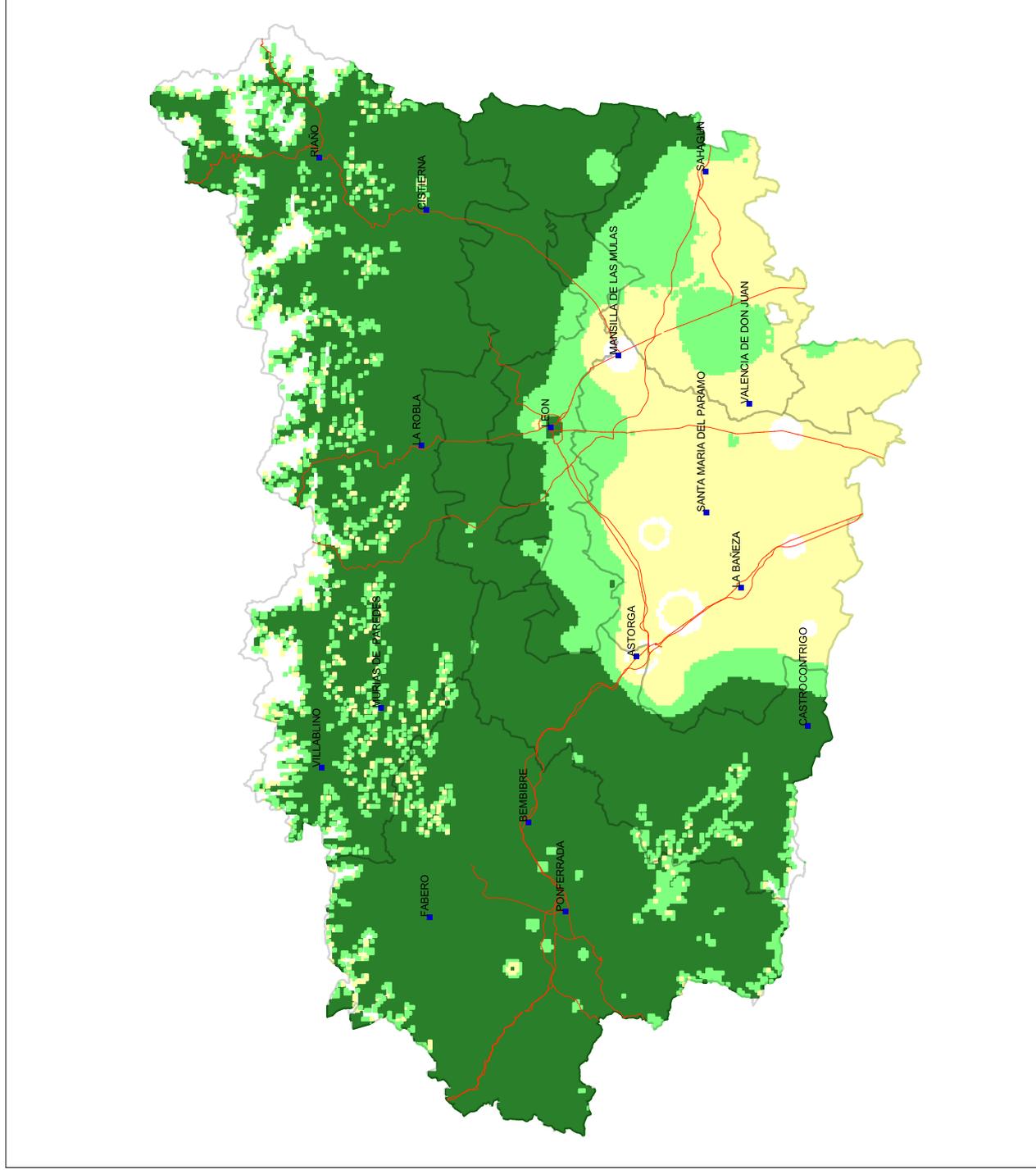
PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León. Serbal común (Sorbus domestica)

ESCALA: De visualización	Sistema de Coordenadas: Datum WGS84 ZONAS 29 y 30 UTM
-----------------------------	---



VIVERO FORESTAL CENTRAL

APTITUD PARA LA PLANTACIÓN DE FRONDOSAS DE CALIDAD



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona



PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD EN CASTILLA Y LEÓN

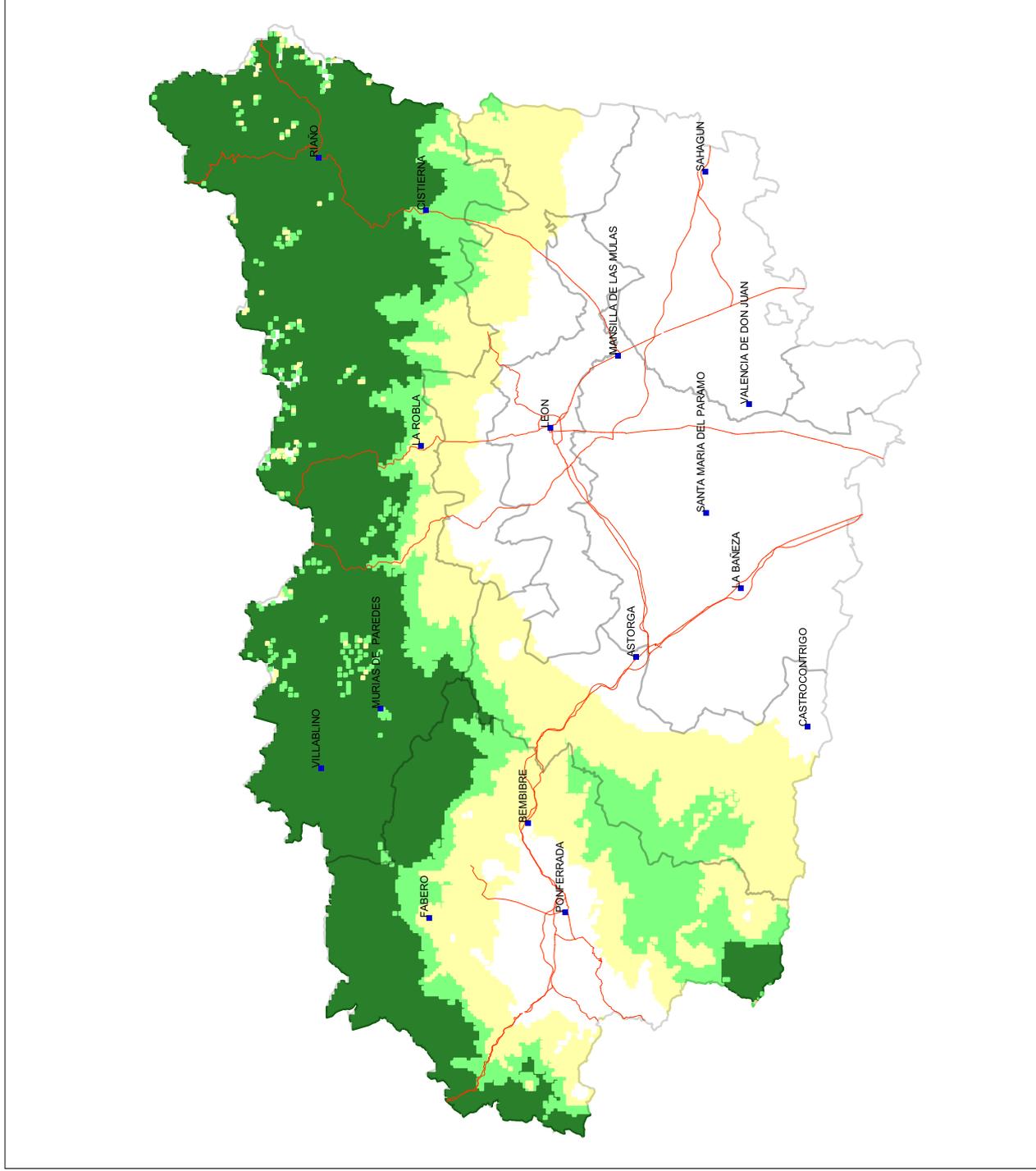
PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León.
Aliso (Alnus glutinosa)

ESCALA: De visualización	Sistema de Coordenadas: Datum WGS84 ZONAS 29 y 30 UTM
-----------------------------	---



VIVERO FORESTAL CENTRAL

APTITUD PARA LA PLANTACIÓN DE FRONDOSAS DE CALIDAD



Leyenda temática

APTITUD A LA PLANTACIÓN

- Potencialidad óptima
- Potencialidad alta
- Potencialidad media
- Potencialidad baja

Leyenda signos convencionales

- Núcleos principales
- Vías principales
- Cuadernos de Zona

PROYECTO:
ACT2006-00011-00-00
GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES DE FRONDOSAS
PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA DE CALIDAD
EN CASTILLA Y LEÓN

PLANO:
Aptitud para la plantación. Provincia de León.
Abedul (Betula spp.)

ESCALA:
 De visualización

Sistema de Coordenadas:
 Datum WGS84
 ZONAS 29 y 30 UTM

4. SELVICULTURA DE LAS ESPECIES PRINCIPALES

4.1 EL NOGAL (*Juglans regia* L.)

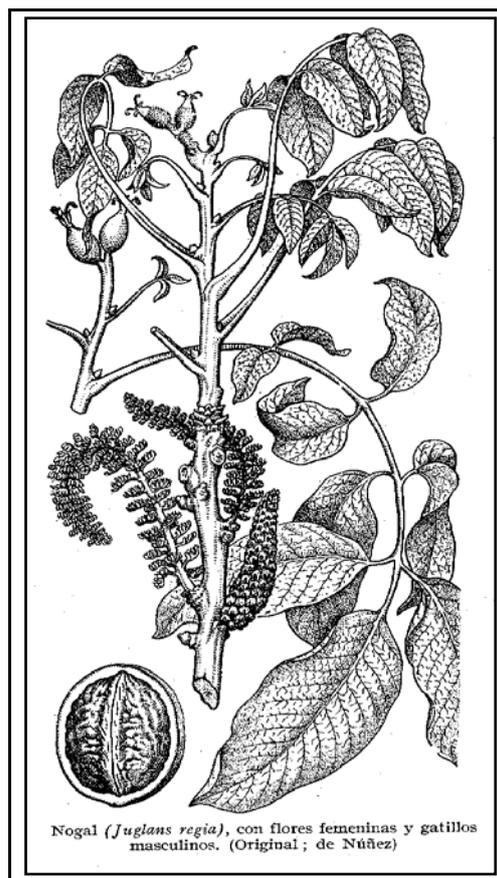
APTITUD PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

El nogal es la especie cuya madera alcanza mayor valor. La calidad y belleza de su madera es conocida desde hace siglos y se sigue empleando para los muebles y piezas de mayor exigencia estética. La demanda de la industria motivó que en el pasado siglo se cortaran los mejores nogales, sin reponerlos mediante plantación. La mayoría de los que quedan en campos y huertos presentan defectos que deprecian su madera. Aun así, todavía hay nogales excepcionales que se compran individualmente, situación que no se produce en otras especies. Otra característica del aprovechamiento del nogal es que la raíz se arranca para emplearla en ebanistería (lupias) por su extraordinaria belleza, y si las dimensiones lo permiten también se utilizan las ramas principales y la palma (inserción de la copa en el tronco). La selvicultura de plantaciones busca conseguir en el mínimo tiempo nogales rectos y sin nudos que maximicen la producción de madera de chapa y permitan un abastecimiento ordenado a la industria del mueble.

El principal escollo en la selvicultura del nogal es su ramificación, ya que tiende a agrupar las ramas en pisos (por lo que se agrupan las heridas de poda). Además, las ramas principales son gruesas y compiten con el tronco principal. También es frecuente la presencia de horquillas, provocadas por daños sobre la yema terminal (como las heladas) o por el inicio de la floración. Todos estos factores implican dificultad a la hora de conseguir un tronco recto y limpio de ramas.

La importancia económica de esta especie radica en doble y utilización como árbol frutal y árbol maderero.

Además del nogal del país, en la producción de madera también se emplea el nogal americano o nogal negro (*Juglans nigra*) y los híbridos (*Juglans x intermedia*). La ventaja de estos nogales es su mayor dominancia apical, lo que implica que es más fácil conseguir un tronco recto. También presentan mayor crecimiento en diversos ensayos. Los inconvenientes derivan de la falta de experiencia sobre su comportamiento en la región, la carencia de valor de su nuez, su menor resistencia a la sequía y el mayor precio de los plantones. En general se deberían reservar a las estaciones de mayor fertilidad, para asegurar su productividad y rentabilizar la inversión.



Nogal (*Juglans regia*), con flores femeninas y gatillos masculinos. (Original; de Núñez)

De "El Dioscórides renovado", de Pio Font Quer

REQUERIMIENTOS

Suelo. Es fundamental que el suelo no se encharque, en particular en primavera. Puede vivir sobre diversas texturas, pero como no soporta el encharcamiento no se debe plantar en suelos pesados o en zonas con problemas de drenaje. El porcentaje de arcilla debe ser preferentemente inferior al 25%, y en ningún caso superar el 35%. Para lograr un buen crecimiento, el suelo debe tener una profundidad cercana al metro, aunque puede ser suficiente con 60 cm. Vegeta en estaciones con suelo calizo sin aparentes problemas, pero conviene que el pH no sea mayor de 8 ni la caliza activa superior al, 5-6%.

Clima. Muy plástico respecto al clima, desde zonas cálidas y secas a frescas y húmedas. En Castilla y León se mueve en un rango de entre 8 y 14 °C de temperatura media anual, si bien lo más habitual es encontrarlo en localizaciones con cifras entre 9 y 12°C. Para obtener interesantes producciones de madera diversos autores estiman que es necesario que la temperatura media anual este por encima de los 8°C o que al menos cinco meses al año tengan una temperatura media superior a 10°C. Precipitación en el periodo vegetativo de 100-150 mm, para su cultivo sin riego se necesita una precipitación mínima de 700 mm. Soporta el frío intenso en el invierno, pero es muy sensible a las heladas fuera de temporada. Precisamente este último factor es el que motiva mayor reticencia por parte de los propietarios a la hora de plantar nogales. Al respecto hay que decir que si la única limitación es la existencia de heladas primaverales, se puede producir madera con un adecuado programa de podas estivales. En caso de que se unan otros factores limitantes (textura, sequía...), se observará falta de vigor, por lo que el árbol no reaccionará a las podas y la plantación no prosperará. Cuando existe riesgo de heladas en otoño, es necesario que lignifique adecuadamente en verano, por lo que no se deben prolongar los riegos estivales.

Altitud. Aunque aparece en algunos pueblos de montaña, es más frecuente encontrarlo entorno a 900 m. Las plantaciones productivas en la región deben ubicarse por debajo de esta altitud, para que el periodo vegetativo sea suficientemente largo.

Temperamento. Heliófilo, por su copa y sistema radical amplios necesita gran espaciamiento.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Se puede plantar pensando en realizar claras, con un espaciamiento nunca por debajo de 5x5 m (no más de 400 pies/ha), cuando la calidad de estación no es buena o la planta tiene un origen desconocido.

Si contamos con una finca idónea y una planta de calidad garantizada se recomienda plantar a espaciamiento definitivo (7x10 m 10x10 m ó incluso 12x12 m.), con densidades alrededor de los 100 pies/ha, donde los árboles se cortan todos al final del turno.

LIMPIAS

Para asegurar el éxito de nuestra plantación es necesario minimizar la competencia herbácea durante los 5-7 primeros años. Para ello se actúa tal y como se ha descrito en el apartado 2.2.1.

PODAS

Se han indicado previamente los problemas que presenta la ramificación del nogal en la producción de madera. Por lo tanto, las podas son la tarea más importante de su selvicultura. **La poda es obligatoriamente anual** hasta cumplir con los objetivos fijados en la misma (una o dos trozas de 3 m libres de nudos). **El mejor momento para realizarlas es en verano (primeros de junio – mediados de julio)**. Con ello se consigue que no se emitan chupones y que la herida se cierre adecuadamente. Puede ser necesario un recepe (corte por la base en invierno y

selección del mejor brote en junio) en caso de que el árbol tenga una forma muy mala no recuperable con podas se trate de un árbol vigoroso (los árboles débiles no rebrotarán).

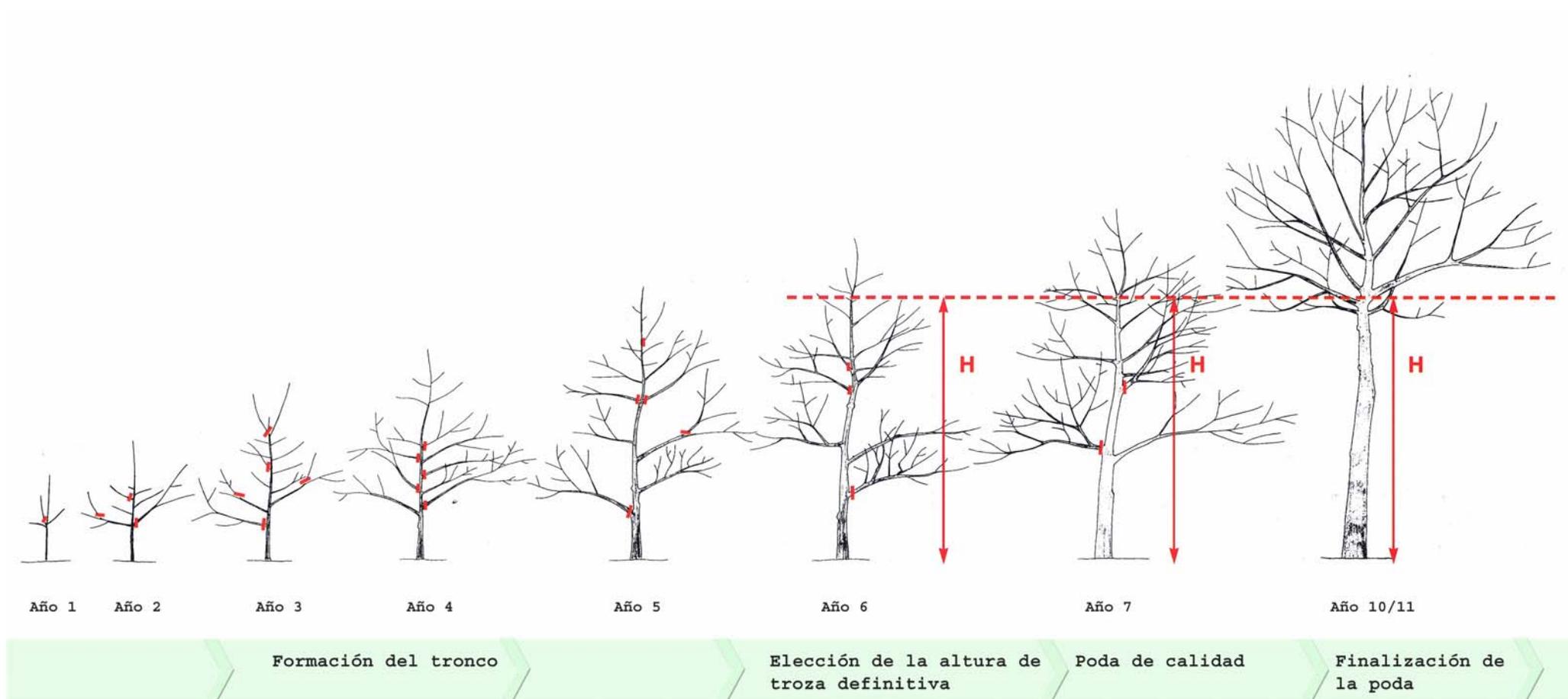
Se ha propuesto distintas metodologías para podar el nogal (Lefièvre y Carmeille, 2005) Las más recomendables en la región son la **poda equilibrada** (la que se debe utilizar en la mayoría de las ocasiones) y la **poda dinámica** (en estaciones favorables para el nogal, en particular las que están resguardadas del viento)

PODA EQUILIBRADA

Se inician las **podas de formación** el primer año hasta conseguir un eje único hasta un mínimo de 3 m (6 m en buenas fincas), favoreciendo el desarrollo de la yema apical sin competencia de otras ramas, lo cual se consigue entre el 4º-7º año. Se trata de podar a lo largo de todo el tronco, priorizando las ramas que pueden suponer un riesgo para la dominancia de la guía. Conviene actuar de arriba hacia abajo. Todos los años se actúa con la siguiente prioridad:

La **poda de calidad** hasta la altura objetivo (mínimo 3 m, hasta 6 m) se realiza, según la calidad de estación y la densidad, hasta que el árbol tiene una edad de 10 a 12 años generalmente. Sólo cabe hablar de la misma si se realiza una poda de formación equilibrada y consiste en podar de abajo a arriba las ramas que se han dejado en la poda de formación, procurando eliminar primero aquella con inserción aguda y las que formarán un nudo grande (grosor cercano a 3cm). Se deberán respetar los criterios generales de poda (altura a podar no superior a ½ de la altura total y diámetro del tronco podado inferior a 10 cm).

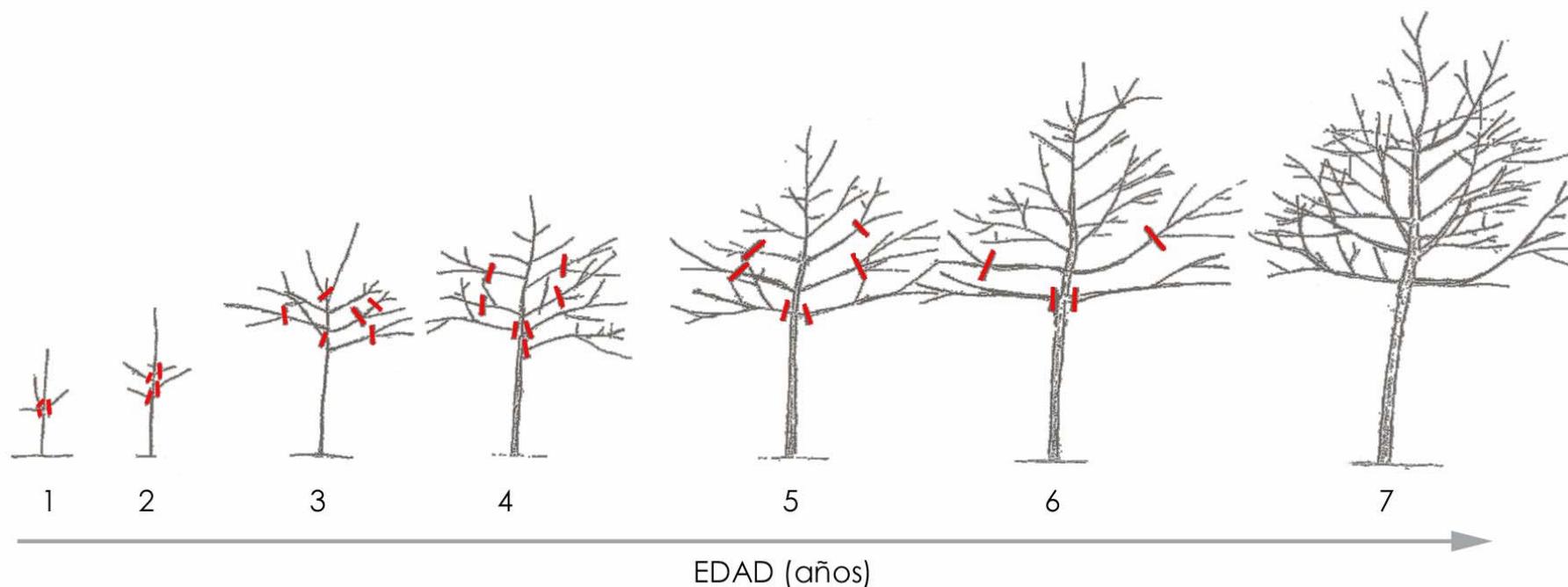
Poda de formación equilibrada. Prioridad de poda	
1º	Se eliminan las ramas del año que tiene inserción aguda y compiten con la guía terminal, en particular las horquillas.
2º	Se podan las ramas de un año que se acerquen al grosor máximo (2,5-3 cm) o que presenten inserción aguda.
3º	Se cortan las ramas que pueden alcanzar el grosor máximo a lo largo del año o las que puedan hacerlo al inicio del próximo periodo vegetativo.
Muy a tener en cuenta	Para no dejar el árbol excesivamente podado (perderá crecimiento y estabilidad) pueden quedar ramas sin podar, que deberían haber sido eliminadas según los criterios anteriores. Para evitar que sigan creciendo excesivamente se recortarán hasta la altura de una yema que dirigida hacia abajo o se doblarán. Estas ramas se eliminarán en años sucesivos.
Se finaliza cuando tenemos un eje único de 3-6 m (dependiendo de la calidad de la finca). Es necesario realizar poda de calidad.	



PODA DINÁMICA

Otro modo de podar es la poda dinámica, más fácil de ejecutar pero con la que sólo se consigue un tronco recto de 3-4 m como máximo. Las acciones a realizar son:

Poda de formación dinámica	
Año 1	Eliminación de todas las ramas
Año 2	Eliminación de todas las ramas
Año 3	Se eliminan todas las ramas de la parte inferior y se dejan crecer algunas ramas situadas a alturas de 2 a 4 m.
Año 4 a 7 Aproximadamente	Control de la longitud de las ramas, recortándolas para impedir que se desequilibre la copa
Con ello ha finalizado el proceso de poda (no cabe hablar de poda de calidad). Hemos obtenido una toza libre de nudos de 3-4 m.	

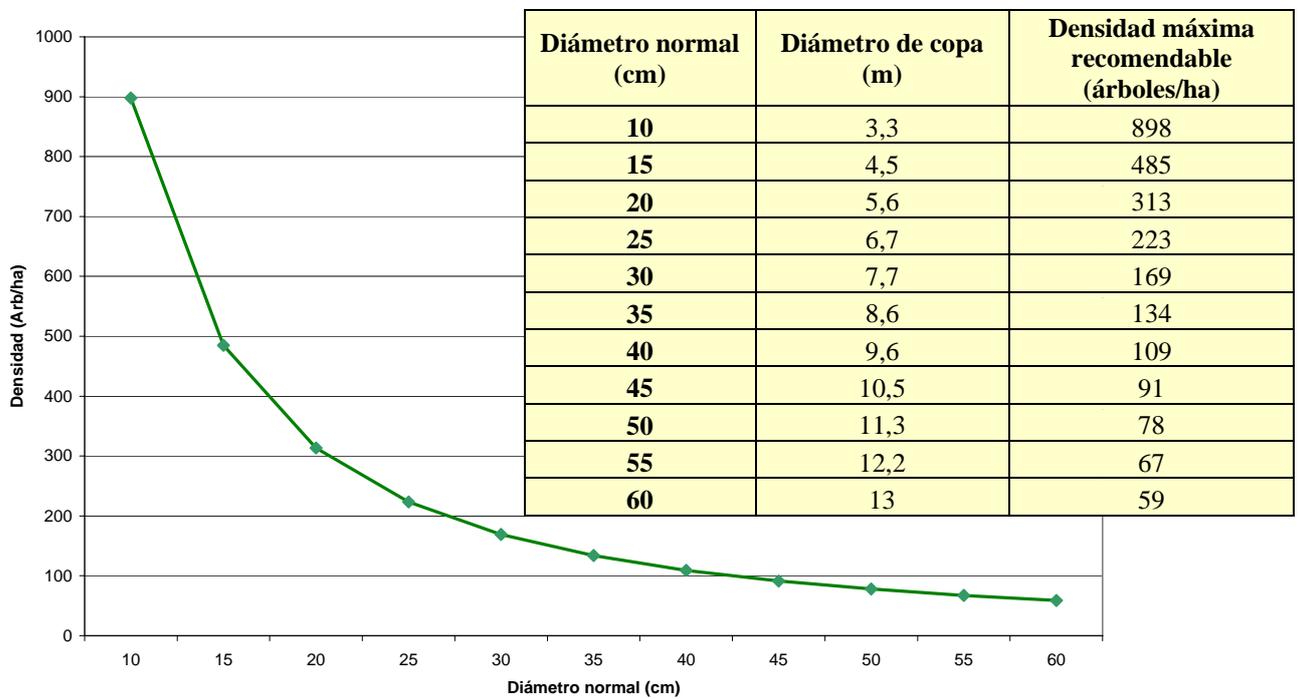


CLARAS

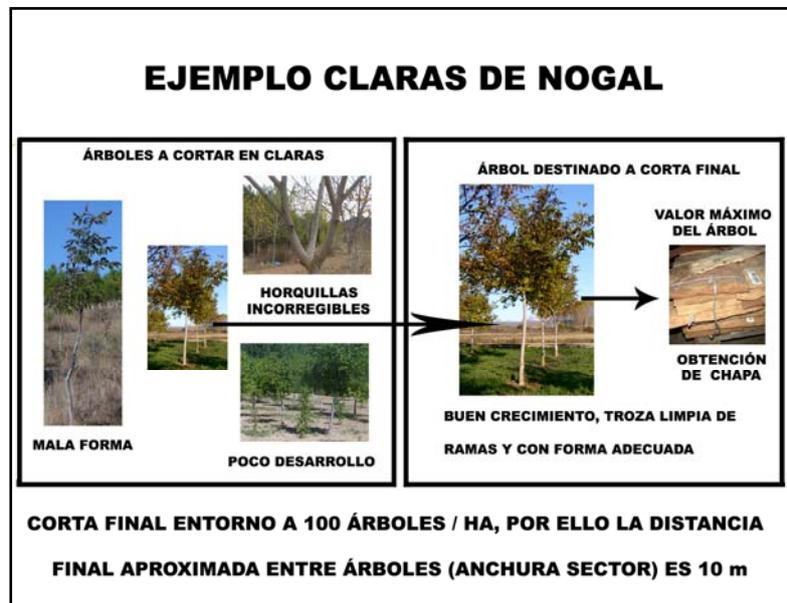
En caso de emplear espaciamiento definitivo (densidad entorno a 100 pies/ha, 10 x 10 m) no se programan.

En el caso de partir de densidades de 400 pies/ha (5 x 5 m) habrá que seleccionar los mejores árboles, aquellos con mejor forma y mayor crecimiento para obtener un máximo de árboles destinado a chapa. En la primera clara se deben obtener árboles con diámetro normal superior a 20 cm, aptos para aserrado. Las siguientes claras se irán realizando en función del diámetro normal (que como ya se ha explicado se relaciona con el diámetro de copa). En la siguiente tabla y figura se recoge esta relación. A cada valor del diámetro normal (diámetro medido a 1,3 m del suelo) le corresponde un diámetro de copa, y este diámetro define el espacio vital disponible para el árbol (un cuadrado de lado igual al diámetro de copa), de forma que las copas no entren en contacto. El diámetro de copa determina así la densidad máxima que debería haber en la parcela para que los árboles no entren en competencia.

Relación entre el diámetro normal y la densidad recomendable (árboles/ha)



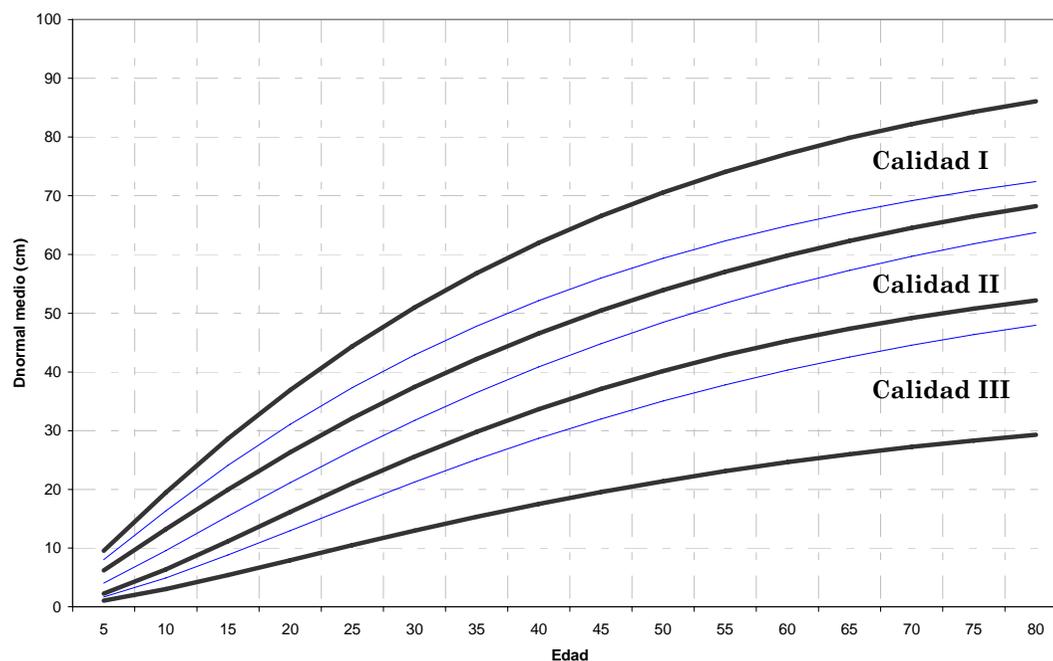
La selección de los árboles sobre los que se realizan las claras debe favorecer a los mejores, destinados a la corta final. Se eliminan los que presenten deformaciones, enfermedades o poco vigor, según las recomendaciones generales del apartado 2.4. En la siguiente figura se resumen estos conceptos.



CALIDAD DE ESTACIÓN

Montero y Cisneros (2006) proponen curvas de crecimiento de diámetro elaboradas a partir de dos fuentes, los datos obtenidos en parcelas forestadas con la especie en Castilla y León dentro del Programa de Forestación de Tierras agrarias (1993-2006); y pares de valores edad-diámetro normal recogidos en bibliografía. Esta clasificación de calidades pretende recoger la variabilidad de situaciones en las que crece el nogal, desde el crecimiento escaso en cultivos de secano hasta los extraordinarios crecimientos recogidos en plantaciones con riego y abonado.

Para conocer en qué calidad se mueve nuestra plantación tendremos que medir el diámetro normal de nuestros árboles (a 1,3 metros de altura), y con su valor medio y con el dato de la edad de la plantación representarlo en la siguiente tabla, donde observaremos en qué rango de calidad nos movemos. (así si por ejemplo tenemos una plantación de 5 años y un diámetro normal de 12 cm estaremos en la Calidad I). Ello nos servirá de guía a la hora de programar las actuaciones selvícolas a realizar, principalmente las claras.



Edad	Diámetro normal medio (cm)		
	Calidad I	Calidad II	Calidad II
5	8	4	2
10	16	10	5
15	24	15	9
20	31	21	13
25	37	27	17
30	43	32	21
35	48	36	25
40	52	41	29
45	56	45	32
50	59	48	35
55	62	52	38
60	65	55	40
65	67	57	43
70	69	60	45
75	71	62	46
80	72	64	48

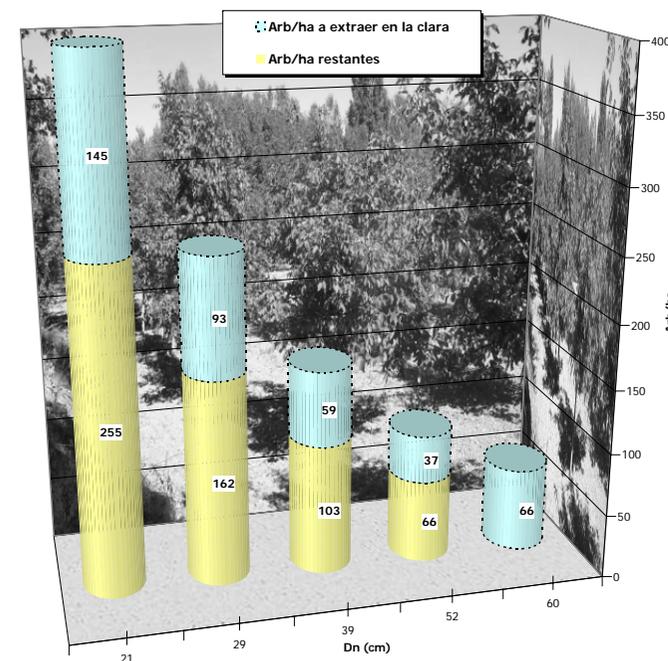
ESQUEMA SELVÍCOLA

Se proponen dos esquemas selvícolas adaptados a las dos calidades superiores. La calidad III se estima como no apta para la producción de madera de calidad en turno medio, y sólo es aplicable para nogales en secano, sin labores selvícolas específicas.

En el primer itinerario se sintetiza la plantación a espaciamiento definitivo en un terreno de buena calidad, con riego y un periodo vegetativo largo y sin heladas. El objetivo es la obtención en el menor tiempo posible de madera para chapa o sierra de calidad superior, con un tono claro homogéneo, en una troza de 4 – 6 m con diámetro superior a 40 cm.

1º itinerario, calidad I			
Edad	Dn (cm)	Densidad (arb/ha)	Intervención
1 a 6	0 -->10	150	Al menos dos gradeos anuales Poda de formación
7 a 11	10 --> 18	150	Poda de calidad
20	31	150	-
27	40	150	Corta final
2º itinerario, calidad II			
Edad	Dn (cm)	Densidad (arb/ha)	Intervención
1 a 6	0 -->4	400	Al menos dos gradeos anuales Poda de formación
7 a 11	4 --> 11	400	Poda de calidad
20	21	400-->255	Clara
27	29	255-->162	Clara
38	39	162-->103	Clara
55	52	103	Corta final

El segundo itinerario corresponde un terreno de calidad media plantado a espaciamiento superior al definitivo, en general adecuado al nogal, con precipitación anual superior a 700 mm, periodo vegetativo de 7 meses y sin encharcamiento, pero con alguna limitación en cuanto a heladas o sequía estival. El objetivo es producir en torno 100 arb/ha de la mejor calidad, a partir de una densidad inicial de 400 arb/ha. El resto de los árboles se extraen en tres claras y se destinan a sierra de distintas calidades, ya que el diámetro medio mínimo de los árboles extraídos es de 20 cm.



PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Aunque las enfermedades y plagas que causan graves perjuicios en las plantaciones frutales de nogal el impacto es menor en las forestales, tal y como se resumen a continuación:

Daños abióticos:

- Heladas primaverales: Son muy frecuentes los daños en la yema terminal que provocan defectos corregibles mediante poda en verde, en el mes de junio.
- Heladas de otoño: Son más graves pues deforman el crecimiento del año y comprometen el del año siguiente. Para minimizar su daño se debe evitar regar al final del verano (no se produce una adecuada lignificación).
- Asfixia radicular: Se evita eligiendo terrenos no encharcables y si se riega procurar que no se produzca encharcamiento en una profundidad de un metro.

Enfermedades:

- Antracnosis: *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not. Hongo muy frecuente. Produce manchas de color marrón, que llegan a producir defoliaciones importantes, pérdida de frutos y chancros que acaban secando a las ramas. Es favorecido por las primaveras húmedas y cálidas. Se deben podar y quemar las ramillas afectadas, junto con las hojas caídas. Se puede tratar en primavera con fungicidas.
- Tinta: La provoca el hongo *Phytophthora cinnamomi* Rands o *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman. El hongo vive en el suelo y se extiende e infecta al árbol cuando el ambiente es húmedo y cálido. Los síntomas son ramas puntisecas y caída prematura de las hojas y supuración negra en la base del árbol. Penetra a través de las raíces, normalmente por heridas, y puede llegar a alcanzar el cuello produciendo la muerte del árbol. Los tratamientos eficaces son preventivos, se deben evitar los suelos pesados, los sistemas de riego que produzcan un mal drenaje y el movimiento de herramientas y suelo sin desinfectar entre fincas. En plantaciones jóvenes se realizan tratamientos con fungicidas
- Armilaria, podredumbre: Producida por el hongo *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) Kummer, que al penetrar bajo la corteza de la raíz, produce el amarilleamiento prematuro de algunas hojas, el secado de ramas y un micelio blanco bajo la corteza del tronco. Difícil de erradicar, por lo tanto se recomienda evitar los suelos en los que se sospeche de la presencia del hongo, antiguas plantaciones y parcelas con restos de cortas.
- Bacteriosis. Causada por la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* (Pierce) Dye (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* (Pierce) Vauterin et al.). Afecta a todas las partes verdes del árbol, produciendo manchas de pequeño tamaño en las hojas, que posteriormente la deforman. También produce manchas y desecamiento de amentos, flores femeninas, yemas y frutos. En las ramas no lignificadas produce chancros que acaban por anillarlas y secarlas. El calor y la humedad favorecen su desarrollo, así como el exceso de abonado y riego. No existen tratamientos curativos eficaces, hay que prevenir el daño mediante la aplicación de compuestos de cobre en el momento de desborre, floración femenina y cuajado (Ninot; 1999, en Muncharaz, 2001). También es recomendable podar y quemar las ramas infectadas, retirar las hojas y frutos atacados y evitar que el riego moje las hojas.

Plagas:

Aunque son numerosos los insectos citados como dañinos en plantaciones frutales de nogal, los que causan más daño en plantaciones forestales son los dos siguientes lepidópteros comedores de madera.

- *Zeuzera pyrina* L.: Su oruga hace galerías en la madera, en cuyas salidas deposita los excrementos. En árboles jóvenes los daños son notables, ya que deforma el eje, debilita la planta e incluso llegar a morir. Cuando el ataque es leve, en particular sobre árboles de

escasa altura, se pueden tratar de forma puntual las galerías introduciendo algodón con insecticida mediante un alambre, un aplicador tubular o directamente matando a la larva por presión en la galería. Para los casos más graves hay que recurrir al control químico o a trampas de feromonas. Tienen un riesgo especial las plantaciones situadas cerca de frutales o choperas, donde también ataca este insecto.

- *Cossus cossus L.*: Se trata de otro lepidóptero xilófago. La larva es de mayor tamaño que la de *Zeuzera* y suele atacar árboles de mayor tamaño, en particular al tronco y ramas gruesas. Aunque no es frecuente que mate al árbol, las galerías que taladra en el tronco devalúan notablemente la calidad de la madera. Los tratamientos son similares a *Zeuzera*.

4.2. EL CEREZO (*Prunus avium* L.)

APTITUD PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA

El cerezo produce una madera muy utilizada en ebanistería y carpintería de calidad. Entre las especies demandadas por la industria del mueble de calidad, el cerezo ocupa un lugar preferente desde hace varios años, alcanzando unos precios que dentro de las maderas autóctonas sólo son superados por el nogal. Ante esta demanda por parte de la industria se ha multiplicado su importación, e incluso la de maderas sustitutivas, como el cerezo americano (*Prunus serotina*).

El objetivo de las plantaciones en antiguos terrenos agrícolas es producir madera de calidad, fustes rectos y sin nudos, en ciclos cortos (de unos 40 años en las mejores estaciones) con una gestión cuidadosa. La experiencia en este tipo de plantaciones revela una serie de obstáculos pero también resultados esperanzadores.

El primer escollo a salvar es el material empleado en la plantación, la semilla de cerezos frutales o asilvestrados genera árboles con ramificaciones no aptas para la producción de madera de calidad, por lo que el contrastar el origen de la semilla para producir planta es fundamental en el cerezo.

Por otro lado cuando se ha escogido incorrectamente la localización de las plantaciones (terrenos muy secos o pesados fundamentalmente) presenta una extremada sensibilidad a plagas, enfermedades,

encharcamiento y daños mecánicos; lo que ha derivado en fracasos notables, a veces en la mortalidad de toda la plantación.

En contraposición tiene una gran capacidad de crecimiento, y los resultados encontrados hasta la fecha predicen turnos inferiores a los manejados en países europeos con tradición en su selvicultura con una gestión cuidadosa, sobre todo en lo referente a podas.



Cerezo (*Prunus avium*); ramita florífera, un poco reducida, y grupo de frutos. (Original; de Núñez)

De "El Dioscórides renovado", de Pio Font Quer

REQUERIMIENTOS

Suelo: La plantación debe hacerse sobre suelos libres de encharcamiento, ya que sus raíces superficiales son muy sensibles a la pudrición. La profundidad ha de ser superior a los 60 cm, con pH cercanos a la neutralidad o ácidos (5 a 7) y caliza activa por debajo del 10% (si se emplea en zonas calizas la planta ha de proceder también de zonas con suelos calizos). La textura adecuada está alrededor de los suelos francos; francoarenosos y francolimosos. No se debe plantar en suelos arcillosos por su tendencia al encharcamiento.

Clima: En Castilla y León puede ser implantado en parcelas agrícolas siempre que la precipitación anual sea superior a 700 mm anuales y se superen los 150 mm en verano (o se disponga de riego). Habita en clima oceánico y en su transición al clima continental. Su presencia en clima mediterráneo es rara, y sólo se encuentra en exposiciones de umbría o proximidad de cursos de agua, casi siempre en zonas de montaña. Para la producción de madera el frío y las heladas tardías no son un factor limitante, ya que no suelen suponer la pérdida de la guía terminal. La temperatura durante el periodo vegetativo (primavera y verano) es determinante para el crecimiento diametral, y el turno va a depender en su mayor parte del calor en estos meses.

Altitud. En Castilla y León, oscila principalmente entre los 650 m y valores cercanos a los 1400 m, lo que denota la comentada resistencia al frío. Sin embargo las plantaciones productivas se recomienda no superar los 1200 m, para contar con un número suficiente de meses calurosos que generen un crecimiento adecuado.

Temperamento. Heliófilo, no soporta la competencia y necesita una intensa luz para reproducirse y desarrollarse.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Hasta que se disponga de planta convenientemente testada, se usarán densidades entre 600 y 833 pies/ha, con un espaciamiento no definitivo (5x3 5x2,5 ó 4x3 m.). Con planta mejorada genéticamente se podría usar un marco más amplio, sin bajar de los 400 árboles/ha (5x5 m)

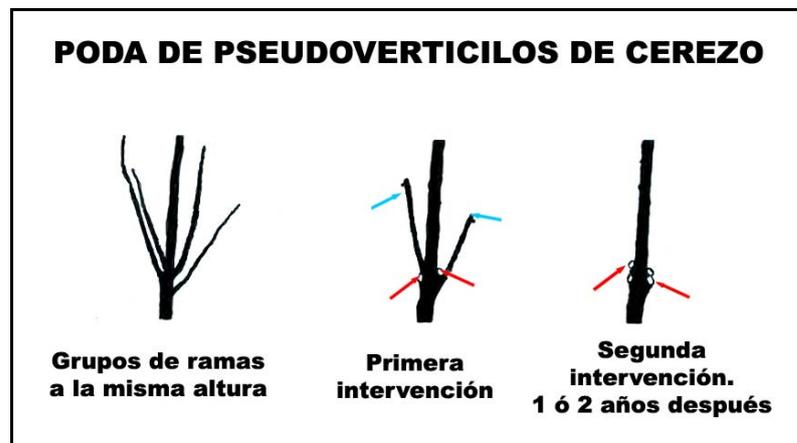
LIMPIAS

Son una operación esencial en el cerezo, ya que es muy sensible a la competencia inicial del estrato herbáceo, probablemente por el desarrollo superficial de sus raíces. Se realizan tal y como se han descrito en el apartado 2.2.1.

PODAS

Esta labor es necesaria e insustituible para la producción de cerezos aptos para aserrío y chapa. Antes de resumir el modo de actuación es necesario comentar algunas **cuestiones peculiares de la ramificación del cerezo:**

- La yema terminal concentra el crecimiento anual en altura. Si se daña (pulgón, desecación, heladas) hay que facilitar que otra rama inferior tome su relevo inmediatamente en caso de daños, mediante poda en verde
- Las ramas se agrupan aproximadamente a la misma altura del tronco formando pseudoverticilos que pueden llegar a cubrir toda la sección del tronco. No se deben podar todos a la vez pues provocarían una elevada superficie a cicatrizar. Una regla sencilla consiste en podar la mitad de las ramas, de forma que se poda una y la de enfrente se deja sin podar, rebajándola a la mitad aproximadamente. En la siguiente intervención, al año siguiente, se finaliza la eliminación completa del pseudoverticilo podando las ramas rebajadas previamente.



La eliminación de pseudoverticilos es recomendable dividirla en dos años. El primer año se podan la mitad de las ramas y se despunta el resto, de forma que una rama podada quede enfrente de una despuntada. La rama despuntada se corta dejando la última yema dirigida hacia abajo, de modo que haga de tirasavias sin que la rama engorde excesivamente. El segundo año se eliminan estas ramas.

- En cerezo **se debe podar de mayo a julio**, porque en este momento se minimiza el riesgo de la contaminación por *Pseudomona*, una bacteria que induce gomosis habitualmente.

Poda de formación: En el cerezo es difícil distinguir las podas de calidad de las de formación, por la ramificación en pisos repartidos por todo el tronco. En general, se procede eliminando ramas de arriba hacia abajo, priorizando las de mayor riesgo y procurando que la copa quede compensada en forma. Son anuales y de poca intensidad.

Poda de formación. Prioridad de poda	
1º	Si se pierde la yema terminal tendremos un psedoverticilo debajo del que eliminaremos todas las ramas menos la más dominante en mayo-junio. Si no hay una rama dominante clara ataremos dos o más ramas para que una quede vertical, eliminando al año siguiente la que nos sirve de apoyo.
2º	Se podan las ramas con inserción en el tronco muy aguda y crecimiento casi paralelo al tronco.
3º	Se cortan las ramas que durante este año o el siguiente pueden alcanzar 3 cm de diámetro en la base. Suelen ser las más gruesas de cada psedoverticilo.
Muy a tener en cuenta	Si aparecen chupones se eliminan el año en que surjan. Es importante que el final de la troza podada no acabe con una horquilla marcada, ya que son frágiles al viento o la nieve.
Se finaliza cuando tenemos un eje único y dominante de 3-6 m (se subirá más en las mejores fincas). Las últimas podas de formación se realizan de modo simultáneo a las de calidad (dependiendo de la calidad de estación, ver esquemas selvícolas propuestos).	

Poda de calidad: Se busca minimizar el porcentaje de madera con nudos, limitando su aparición a un núcleo interior de unos 10 cm de diámetro.

Poda de calidad del cerezo. Cuestiones de importancia
La prioridad de poda va de abajo a arriba (las ramas engrosan antes más cerca del suelo)
Los psedoverticilos se eliminan del modo secuencial ya descrito, primeramente se cortarían las ramas más gruesas.
Se comienza dejando 2/3 de la altura del árbol sin podar. Al finalizar tendremos como máximo la mitad del árbol podado. Con ello evitaremos árboles desequilibrados y se formarán menos chupones.
La finalización de esta fase, y por lo tanto del periodo de podas, se sitúa entre 10 y 15 años.

Es muy importante resaltar que los árboles se podan en función de cuál va a ser su destino. No tiene sentido podar árboles que se van a eliminar en claras, y sólo se hará una poda alta en los árboles que llegarán a la corta final. Por ello, tal y como se especifica en los esquemas selvícolas:

- La poda de formación se realiza inicialmente sobre todos los árboles.
- Posteriormente basta con realizar podas de formación sobre 200 – 350 cerezos preseleccionados, según lo expuesto en el apartado de claras,
- Finalmente se seleccionan entre 70 y 90 que serán los reservados para la corta final (se sitúan a una distancia de 11-12 metros entre sí), y en los que se completará la poda de calidad hasta la máxima troza posible

CLARAS

Cuando crece en elevada densidad, se estanca el crecimiento y se favorece la aparición de vena verde (coloración que afecta negativamente a la calidad de la madera), aumentan las enfermedades y plagas; y éstas desencadenan pudriciones y la muerte temprana del árbol. Por ello es fundamental ejecutar claras que eliminen algunos árboles en beneficio de otros en los que el crecimiento será óptimo y de los que se podrá obtener madera de gran calidad.

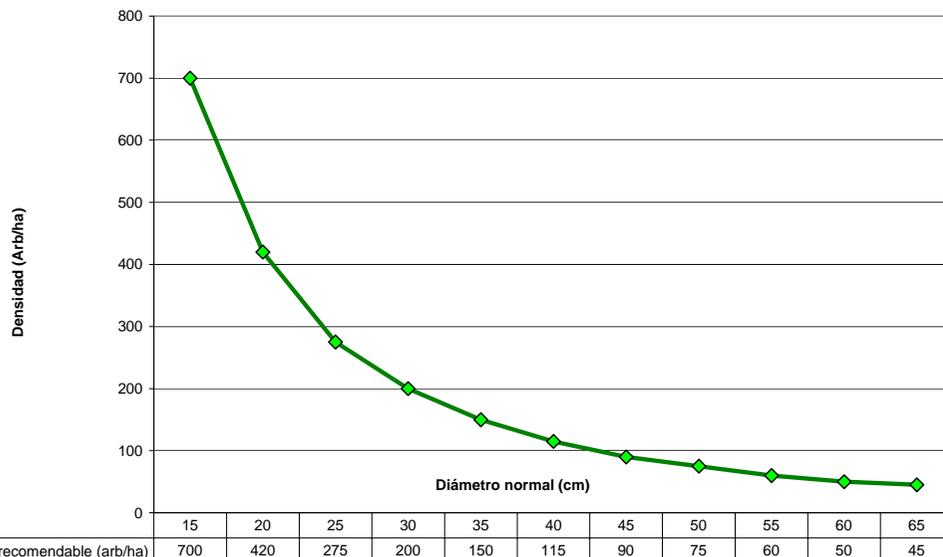
El objetivo para la corta final en buenas estaciones es contar con los mejores 70 – 90 arb/ha. Es importante que la selección de árboles destinados a la corta final se haga de forma adecuada. Sobre estos árboles se concentran los trabajos de poda y claras por lo que deben ser los mejores árboles, sanos, dominantes y sin defectos de forma.

Para establecer un calendario de intervenciones es muy útil la siguiente tabla, cuyos valores se corresponden con los de la gráfica, donde se

establecer la máxima densidad para un determinado diámetro medio, de forma que la competencia entre árboles no repercuta negativamente en su desarrollo. El diámetro medio esperable en cada edad lo obtendremos de las curvas de calidad de estación que se exponen en el siguiente epígrafe. Es preferible que las claras se programen en intervenciones regulares, cada 4-7 años. También es importante que entre la última clara y la corta final pasen unos 10 años, para favorecer la duraminización del tronco en los árboles destinados a la producción de chapa. **Al presentar los esquemas selvícolas en función de la calidad de nuestra plantación se propone el calendario de claras para el cerezo.**

Además hay que buscar que estén bien distribuidos, para optimizar el crecimiento y aprovechar toda la potencialidad de la estación. Una norma sencilla es determinar la distancia a la que deben ubicarse los árboles si hubiera una distribución homogénea a marco real de los cerezos por la finca, y utilizar este valor como aproximación a la separación que debe existir entre árboles (para 240 árboles/ha 6,5 m, para 70 árboles/ha 12 m, etc).

Relación entre el diámetro normal y la densidad recomendable (árboles/ha)



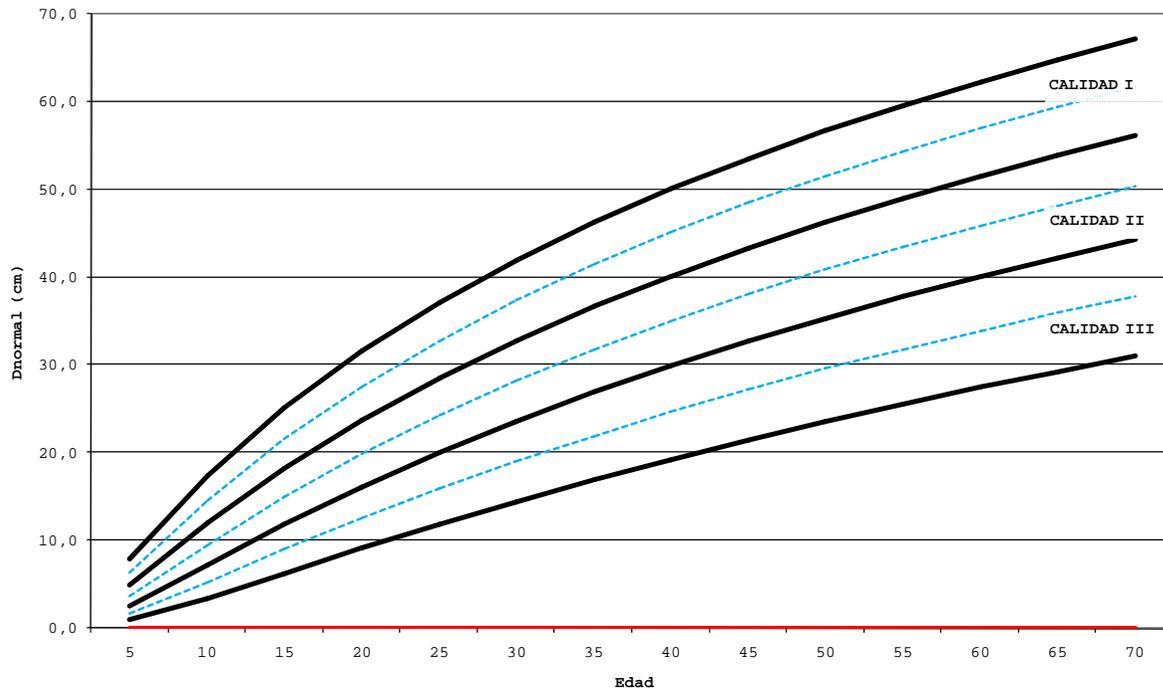
CALIDAD DE ESTACIÓN

En el estudio sobre autoecología de la especie en Castilla y León Cisneros (2004), se analiza el efecto de los distintos factores ecológicos sobre el crecimiento en diámetro del cerezo.

Para conocer en qué calidad se mueve nuestra plantación tendremos que medir el diámetro normal de nuestros árboles (a 1,3 metros de altura), y con su valor medio y con el dato de la edad de la plantación representarlo

en la siguiente tabla, donde observaremos en qué rango de calidad nos movemos. (así si por ejemplo tenemos una plantación de 10 años y un diámetro normal de 25 cm estaremos en la Calidad I). Ello nos servirá de guía a la hora de programar las actuaciones selvícolas a realizar, principalmente las claras, pues sabremos qué diámetro medio podemos esperar alcance nuestra plantación en cada edad.

En la siguiente figura se representan los valores de las curvas que delimitan las calidades propuestas en plantaciones.



Edad	Diámetro normal medio (cm)		
	Calidad I	Calidad II	Calidad III
5	6,3	3,6	1,7
10	14,5	9,5	5,2
15	21,6	15	9
20	27,6	19,9	12,6
25	32,8	24,3	15,9
30	37,4	28,2	19
35	41,5	31,8	21,9
40	45,1	35,1	24,7
45	48,5	38,1	27,2
50	51,5	40,9	29,6
55	54,4	43,5	31,8
60	57	45,9	33,9
65	59,4	48,2	35,9
70	61,7	50,3	37,8

ESQUEMA SELVÍCOLA

Se establece un marco general de actuaciones para distintas situaciones en las siguientes dos tablas, donde se resumen en forma de calendario las principales intervenciones en plantaciones muy productivas a escasa densidad y plantaciones de productividad media (las más habituales). No se incluye un esquema selvícola de la calidad III, pues se estima que son masas no aptas para alcanzar una producción de madera de calidad.

Es factible que los datos de crecimiento sean superiores en turnos completos sobre poblaciones gestionadas adecuadamente.

Esquema selvícola para plantaciones en terrenos de productividad alta (calidad I)			
Edad	Altura	Diámetro	
Año 0			Plantación de 400 arb/ha
Año 1			▪ Al menos dos gradeos
Año 2			▪ Podas de formación a todos los árboles ▪ Al menos dos gradeos
Año 3			▪ Podas de formación a todos los árboles ▪ Al menos dos gradeos
Año 4			▪ Preselección de 250 -300 arb/ha ▪ Poda anual de formación a los árboles preseleccionados ▪ Poda de calidad en los árboles preseleccionados ▪ Al menos dos gradeos
Año 5	3,8	8	▪ Poda de formación y calidad en los árboles preseleccionados ▪ Al menos dos gradeos
Año 6-8	4,5	10	▪ Poda de formación y calidad en los árboles preseleccionados
Año 9 (al 15)	6	16	▪ Selección de 75 arb/ha ▪ Poda de calidad hasta 6 m
Año 10-11	7	17	▪ Poda de calidad de los árboles seleccionados hasta 4-6 m
Año 12	8	21	▪ Clareo, dejar 250 arb/ha entre los preseleccionados ▪ Poda de calidad de los seleccionados
Año 13-14	9	22	▪ Poda de calidad de los seleccionados que lo requieran
Año 15	10	25	▪ Clara, dejar 180 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 20	12	32	▪ Clara, dejar 130 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 25	14	37	▪ Clara, dejar 100 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 30	16	42	▪ Clara, dejar los 75 árboles seleccionados
Año 40	19	50	▪ Corta final, 75 arb/ha

Esquema selvícola para plantaciones en terrenos de calidad media (Calidad II)			
Edad	Altura	Diámetro	
Año 0			Plantación 625 arb/ha
Año 1-6			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al menos dos gradeos anuales ▪ Poda de formación bianual a todos los árboles
Año 7	4	8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preselección de 250 -300 arb/ha ▪ Poda de formación y calidad de los árboles
Año 8 - 15	4	9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poda de calidad bianual de los preseleccionados, llegar hasta 4 m
Año 10	5	12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clareo a favor de los preseleccionados, dejar 500 arb/ha
Año 15	7	18	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de 80 arb/ha destinados a la corta final ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 300 árboles
Año 20	9	24	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 220 árboles
Año 25	11	29	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 160 árboles
Año 32	14	34	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 130 árboles
Año 39	16	39	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 100 árboles
Año 45	17	43	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clara a favor de los seleccionados, dejar 80 árboles
Año 55	20	50	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corta final, 80 arb/ha

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Una característica habitual en las plantaciones de cerezo es su extremada sensibilidad a enfermedades y plagas, aunque en la mayoría de las ocasiones, los daños se deben a:

- Una mala elección de la estación (asfixia radicular por encharcamiento, sequía excesiva).
- En otros casos falta de adecuación del material vegetal, en particular con el empleo de árboles frutales.

Daños abióticos:

- Asfixia radicular: Es el daño abiótico más importante. El cerezo es muy sensible al encharcamiento en periodo vegetativo y acaba muriendo en las estaciones periódicamente inundadas.
- Gomosis: Exudación de goma en las ramas, tronco o raíces por desgarros por viento o nieve, golpes con aperos, asfixia de las raíces etc, También se produce por efecto del chancro bacteriano, que se evita podando en verde. Puede llegar a devaluar seriamente la troza.
- Vena verde: Color verde de la madera que la deprecia. Se produce si hay una elevada densidad (se corrige con claras adecuadas) o la plantación está en pendiente.

Enfermedades:

- Cilindrosporosis o antracnosis: enfermedad debida al hongo *Blumeriella jaapii*.(Rehm) v. Arx (*Cylindrosporium padi* [Lig.] P.Karsten ex Sacc.) Aparición de pequeñas manchas más o menos angulosas, de color púrpura o vinoso en el haz de las hojas y marrones en el envés.

Provoca la caída prematura del follaje en el mes de julio, repercutiendo sobre la fisiología de la planta, es decir, hace que la planta sea más sensible al frío y favorece la aparición de parásitos secundarios.

- El cribado o perdigonado: producido por el hongo *Stigmina carpophila* (Lév.) M.B. Ellis (*Clasterosporium carpophilum* [Lév.] Aderhold), ocasiona necrosis con forma irregular que acaban cayendo de la hoja, dejando pequeñas perforaciones (3 a 10 mm). Las manchas pueden confluir y formar un agujero de mayor tamaño.. Se ve favorecido por las primaveras húmedas.
- El chancro bacteriano: producido por *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young et al. induce la exudación de gomas y chancros en ramas y troncos. También genera daños en flores y frutos. Esta bacteria provoca serios daños, fácilmente identificables cuando en primavera observamos ramas secas en la parte superior del árbol, exudación de gomas en estas ramas y chancros supurantes (gomosis). Penetran en los árboles por las heridas en invierno, de ahí que se deba evitar podar en esta época.

Plagas:

- Pulgón negro (*Myzus cerasi* (Fabricius)), se alimenta de las hojas produciendo enrollamiento y distorsionando los brotes, siendo relativamente perjudicial en primavera en las plantaciones jóvenes de cerezo. Una infestación severa puede causar la muerte de la yema terminal en los primeros años de la plantación.
- *Caliroa cerasi* (L.), insecto cuyas larvas son semejante a una pequeña babosa. Si el ataque es fuerte se puede producir un desecamiento foliar.

Tratamientos:

Serán los mismos que en frutales, para los que existe una abundante bibliografía sobre tratamientos fitosanitarios. El empleo como frutal del cerezo ha generado abundante bibliografía sobre tratamientos fitosanitarios. Solo se realizará un tratamiento similar a los propuestos para plantaciones frutales ante ataques muy serios, ya que en plantaciones forestales en buenos terrenos estos ataques no suponen una disminución del crecimiento significativa.

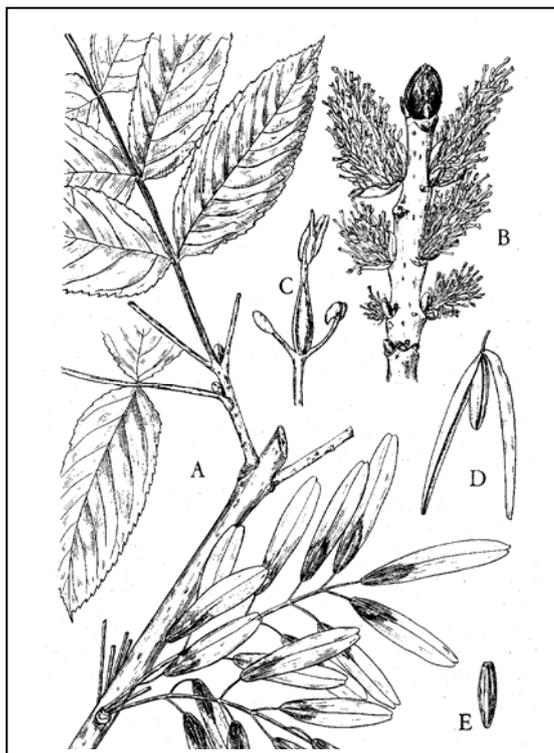
Hay que recordar que en plantaciones forestales se puede permitir la existencia de estos patógenos e insectos, ya que en una estación adecuada no suponen una merma significativa del crecimiento.

4.3. EL FRESNO DE MONTAÑA (*Fraxinus excelsior* L.)

El fresno de montaña es un árbol que puede alcanzar los 30 metros de altura. Su yema terminal es negra y aterciopelada (principal diferencia con *F. angustifolia*). Sus hojas son opuestas imparipinnadas, con 9-13 folíolos ovales.

En cuanto a su ramificación es opuesta, y presenta mucha tendencia a la formación de horquillas.

El fresno es un integrante muy habitual de los bosques de ribera del tercio norte peninsular, generando una madera sólo superada en calidad por nogal y cerezo dentro de las frondosas autóctonas en Castilla y León. De ahí que la reforestación como especie principal es una buena alternativa para esta especie, siempre que el aporte de agua esté garantizado. Dado su interés está en sus primeros pasos un programa de mejora genética de la especie dirigido a la obtención de clones a partir de material autóctono.



De "El Dioscórides renovado", de Pio Font Quer

ECOLOGÍA.

Suelo. Gran plasticidad, no necesita suelos especialmente fértiles, siempre que las características del suelo permitan la retención de agua. Sin embargo no soporta el encharcamiento. Indiferente a la caliza, pH óptimo por encima de 4,5.

Viento. Muy resistente, al poseer un sistema radical muy profundo.

Clima. Eurosiberiano, propio del norte de la comunidad, los mejores crecimientos en Castilla y León tienen lugar en los sitios donde las precipitaciones medias sean mayores de 700 mm (700-1.300 mm) y la temperatura media entre 7 y 11°C. En clima mediterráneo necesita contacto con la capa freática en verano, exposiciones umbrosas o de elevada altitud etc. Resiste el frío. Sensible a las heladas tardías.

Altitud. Hasta 1500 m.

Temperamento. Heliófilo, se ve favorecido por una ligera protección en los primeros años.

SELVICULTURA

Densidad. 600 a 800 p/ha. (5x3 5x2,5 ó 4x3 m.).

Turno. 60 a 70 años.

Podas.

Poda de formación. Es necesario eliminar estas horquillas mediante podas de formación durante los 7 primeros años, con 3 actuaciones bianuales (3º, 5º y 7º año). En primer lugar sobre todos los árboles, posteriormente sobre los 150/280 mejores.

Poda de calidad. La poda de calidad se inicia en el año 5 y con actuaciones bianuales se extiende hasta el año 11. Conviene podar inicialmente todos los seleccionados (150/280) y en la última intervención sólo los 50/70 mejores.

Claros. Intervenciones frecuentes, cada 5 años. Su programación se detalla en el esquema selvícola adjunto.

Árboles en la corta final: 50/70 árboles / ha.

ESQUEMA SELVÍCOLA

En España la experiencia en la gestión del fresno es muy escasa. No existen curvas de calidad, por lo tanto es difícil proponer un esquema selvícola. Como referencia se ha elaborado la siguiente tabla en la que se resumen los tratamientos requeridos en una gestión media para conseguir madera de sierra y chapa en turno medio. Se basa en las recomendaciones de los distintos autores, en particular en los modelos de Faure et al. (1975), Armand (1995) y Claessens et al. (1999).

Rangos			Podas		Cortas	
Altura	Edad	Dn	Operación	Árb/ha	Operación	Árb/ha restantes
0,8-1,2	3		Formación	300-800 todos los defectuosos		
1,7-3	5		Formación	215 escogidos		
			Calidad			
2,8-5,1	7		Formación	215 escogidos	1 ^{er} clareo	800
			Calidad			
4-7,3	9		Calidad	150 escogidos		
5,3-9,4	11		Calidad	60 definitivos		
7,7-13,3	15	13-20			2 ^o clareo	625
10,4-17,2	20	17-27			1 ^a clara	333
12,7-20,3	25	21-32			2 ^a clara	250
14,7-22,7	30	26-36			3 ^a clara	188
16,9-25,5	37	32-42			4 ^a clara	142
18,7-27,6	44	38-49			5 ^a clara	106
20,2-29,2	51	44-56			6 ^a clara	70
21,7-30,9	60	52-60			Corta final	70

Esquema de selvicultura según las recomendaciones de Faure et al. (1975) y Armand (1995). Alturas aproximadas según el modelo de Claessens et al. (1999)

SENSIBILIDAD A DAÑOS.

Similares a los descritos para *Fraxinus angustifolia* en el apartado 4.4, los más importantes son la formación de horquillas, corregibles con podas adecuadas, y la formación de chancros. En las claras se deben eliminar prioritariamente todos los árboles con chancros.

4.4. EL FRESNO (*Fraxinus angustifolia* L.)

El fresno es un árbol de talla media que no suele superar los 15 a 20 metros de altura. Su yema terminal es parda o ferruginosa y tomentosa (es lo que le diferencia del fresno de montaña donde es negra y escamosa). Sus hojas son opuestas imparipinnadas, con 5-7 foliolos sentados, aserrados en el borde excepto en la base.

En cuanto a su ramificación, es frecuente la formación de horquillas por daños en la yema terminal debidas a heladas primaverales y estrés hídrico principalmente.

Se trata de la especie con un gran interés para ser usada en lugares con clima mediterráneo, ya que se adapta a al frío invernal y períodos secos veraniegos siempre que exista humedad edáfica, tales como cercanías a cursos de agua (no se sitúan tan cerca como los alisos) o depresiones húmedas sobre sustratos no muy pesados (muy arcillosos o con marga) pues no soporta el encharcamiento.



De "El Dioscórides renovado", de Pio Font Quer

ECOLOGÍA.

Suelo. Preferencia por los sustratos arenosos y pobres en carbonatos. Habitualmente asociado a humedad edáfica, sin encharcamiento.

Clima. Mediterráneo. Resistencia a los grandes fríos invernales y a la sequía estival si existe humedad edáfica, de hecho aparece en nuestra región en lugares con escasas precipitaciones, desde 450 mm. No se considera especialmente sensible al daño mecánico por viento

Altitud. Hasta 1200 m en Castilla y León

Temperamento. Heliófilo, menos que *F. excelsior*, en los primeros años soporta una ligera cubierta.

SELVICULTURA

Densidad. Para la producción de madera de calidad se recomienda entre 600 a 800 árboles/ha. (5x3 5x2,5 ó 4x3 m.). En la dehesa la densidad máxima es de 100 árboles/ha para pastos (10 x 10 m.) y 300 para ramón (6 x 5 m).

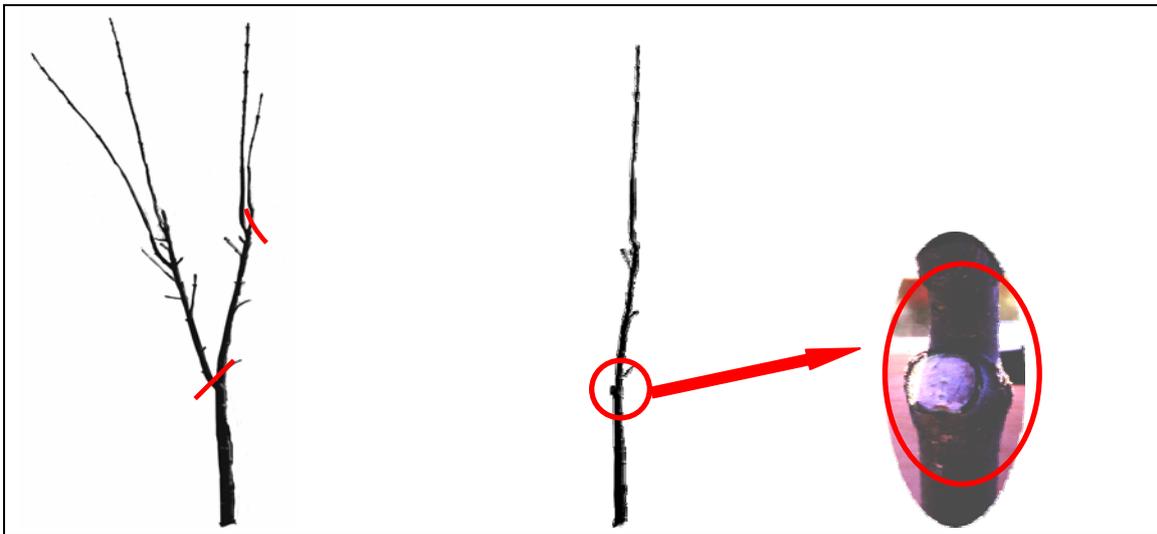
Turno. 60-70 años, a partir de esa edad el vigor del árbol decae.

Podas. Similar a *F. excelsior*

Poda de formación: La intervención más necesaria es la eliminación de horquillas, que se realizará cada 2 – 3 años hasta alcanzar la altura de troza objetivo recta, sin que haya problemas de cicatrización en esta especie al espaciar tanto las intervenciones. También se eliminarán en la poda de formación las ramas con inserción excesivamente aguda que pueden competir en el futuro con la guía principal.

La poda de calidad buscará alcanzar entre 4 y 6 m. de troza limpia. Conviene podar inicialmente todos los seleccionados (150/280) y en la última intervención sólo los 90/100 mejores. La siguiente tabla, planteada para *Fraxinus excelsior* puede ser válida también para *Fraxinus angustifolia* dada su similar modo de ramificación.

Programación de las podas para plantaciones de fresno (intervenciones mínimas según Montero et al., 2003)		
Tipo de poda	Edad	Nº de árboles que podar
1ª Poda de formación	año 3	Todos los árboles defectuosos
2ª poda de formación	año 6	250 árboles escogidos
1ª Poda de calidad	año 9	250 árboles escogidos
2ª poda de calidad	año 12	60 árboles definitivos



La eliminación de horquillas es esencial en los fresnos (tanto en *Fraxinus angustifolia* como en fresno de montaña). Con la poda se favorecen aquellas ramas que presenta una mayor rectitud

Claros. La primera antes de los 15 años. Luego se realizan intervenciones cada 7/10 años. Son intervenciones más espaciadas que en *F. excelsior* pues el crecimiento esperado de *F. angustifolia* es menor y tiene un temperamento menos heliófilo. La última se realiza 10 años antes de la corta final.

Árboles en la corta final: 90/100 árboles/ha.(situados a 10-11 metros de distancia)

SENSIBILIDAD A DAÑOS.

Daños abióticos. Desecamiento, pérdida de la guía terminal con formación de horquillas, normalmente por heladas fuera temporada

Daños bióticos.

Enfermedades. *Nectria cinnabarina*, formador de chancros, y *Pseudomonas syringae* sp. *savastanoi*, bacteria que produce chancros y excrecencias oscuras de forma irregular sobre tronco y ramas. Daños más habituales en regenerados y poblaciones densas, y se combaten eliminando los árboles dañados en clareos y claras.

Plagas. *Abraxas pantaria* L., que puede producir importantes defoliaciones.

4.5. SERBAL COMÚN (*Sorbus domestica* L.)

El serbal común puede llegar a alcanzar los 25 m de altura. Sus hojas son alterna, compuestas por 11-21 folíolos y tiene un fruto en forma de pera de agradable sabor que ha propiciado su empleo como frutal.

Es el serbal más apto para producir madera de calidad, pues desarrolla un tronco único y no tiene tendencia a formar horquillas.

Su madera es muy parecida a la del cerezo, de ahí que sea muy apreciada en Europa, donde dispone de mercado. Se trata de la alternativa más adecuada al cerezo en suelos con caliza activa, en clima mediterráneo. Dentro de una misma parcela se reservarán los mejores lugares para la especie principal y se podrán reservar estos enclaves para el serbal común, aprovechando mejor de esta manera el terreno.



De "La grande flore en couleurs", de Gaston Bonnier

ECOLOGÍA.

Suelo. En Castilla y León está muy extendido sobre todo en la mitad oriental de la región, porción correspondiente al predominio de los terrenos calizos, donde se adapta a estaciones secas. No obstante, también se encuentra presente en las comarcas silíceas (Oria de Rueda et al., 2006). Es indiferente a pH altos y caliza activa.

Clima. Muy amplio. Resiste bien el frío y el hielo, y a la par también soporta el calor (es común en Castilla y León en localizaciones con hasta 29 °C de temperatura media del mes más cálido) y las sequías fuertes.

Es destacable la presencia de este serbal en múltiples localizaciones de la meseta del Duero, en áreas de precipitación anual inferior a 500 mm y con un marcado carácter continental, unido a la citada sequía estival. En estas condiciones es la frondosa productora de madera de calidad mejor adaptada. No se cita como sensible a daños por viento.

Altitud. Ascende en Castilla y León hasta una altitud cercana a los 1300 m.

Temperamento. Marcadamente heliófilo. Es una especie post-colonizadora por su rusticidad en cuanto a la estación hace que sus plántulas aparezcan con frecuencia en lugares soleados, tales como las cunetas, terrenos abandonados de la agricultura y márgenes de los montes.



El serbal es muy adecuado para establecer plantaciones mixtas por bosquetes, donde ocupará los lugares más secos, calizos o relativamente pesados que impiden el desarrollo adecuado de otras especies.

SELVICULTURA

Densidad. Normalmente se plantará en los lugares donde otra especie principal, normalmente cerezo, no pueda desarrollarse. Se plantarán con la misma densidad que la especie principal (600 – 800 árboles / ha , con espaciamentos de 4x4; 5x3; 5x2,5 ó 4x3 m.).

Turno. Se estima en unos 80 años, aunque suponemos que en las plantaciones gestionadas se conseguirá reducir significativamente.

Podas. No presenta problemas para formar un tronco único, es suficiente con una podar las ramas más problemáticas cada 3 ó 4 años, adaptando el calendario de poda al de la especie principal.

Claros. Por su temperamento heliófilo es una especie que requiere espaciamento, con lo que se recomiendan claros muy similares a las que se realizan en el cerezo

Árboles en la corta final: 70 - 90 árboles / ha, cifra similar a la del cerezo.

SENSIBILIDAD A DAÑOS.

Le afectan poco los daños abióticos, dada su resistencia a la sequía y los suelos pesados. En cuanto a los daños bióticos destacar:

Enfermedades. Fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*). Antracnosis, probablemente producida por *Elsinoe piri*. *Armillaria*, chancro, (*Nectria*), “mal del plomo” (*Stereum*), oídio y roya (*Gymnosporangium*).

Plagas. Pulgón (genero *Dyaphis*) y ácaros (*Eriophyes sorbi*)

4.6. EL ALISO (*Alnus glutinosa* (L) Gaertn.)

El aliso es un árbol que puede alcanzar los 30 metros de altura si bien es frecuente que alcance entre 17 y 22 m. Sus hojas son alternas, trasovadas o redondeadas, muy glutinosas al desarrollarse.

En cuanto a su ramificación, inicialmente es monopódica (similar a un pino), posteriormente pasa a formarse una copa redondeada muy ramosa. Genera fácilmente un tronco principal único, aunque las ramas engrosan con rapidez.

Se trata de la especie más adecuada para revalorizar terrenos sometidos a encharcamiento prolongado. Aunque su valor económico no es comparable al de especies más conocidas como nogal, cerezo o fresno, supera en crecimiento a la mayoría de ellas. Puede ser muy útil en plantaciones mixtas por bosquetes, donde ocupará las zonas de las parcelas con tendencia al encharcamiento, no aptas para las especies comentadas.



De "El Dioscórides renovado", de Pio Font Quer

ECOLOGÍA.

Suelo. Indiferente a la naturaleza petrológica del sustrato. Requiere humedad edáfica permanente. Es capaz de vivir en los suelos más pobres. Soporta el encharcamiento. Sobre suelos ácidos y neutros, el pH recomendado está entre 5,4 y 7.

Clima. Preferentemente eurosiberiano, aunque aparece con abundancia en áreas mediterráneas y continentales. Soporta muy bien el frío y no es sensible a las heladas fuera de época... En Castilla y León su hábitat óptimo aparece con temperaturas entre 9 y 14°C y precipitaciones anuales superiores a 550 mm, si bien estos datos pierden relevancia frente a la presencia de humedad edáfica. No es sensible al derribo por el viento, algo más al desgarrar de ramas.

Altitud. Normalmente hasta 1200-1300m., pero llega a 1600 m en Castilla y León.

Temperamento. Marcadamente heliófilo.

SELVICULTURA

Densidad. Entre 900 y 1100 árboles/ha (entre 3,5 x 3 m. ó 3 x 3 m.). Densidades superiores son admisibles en caso de partir de regenerados naturales, en otro caso no son rentables.

Turno. 40-60 años.

Podas

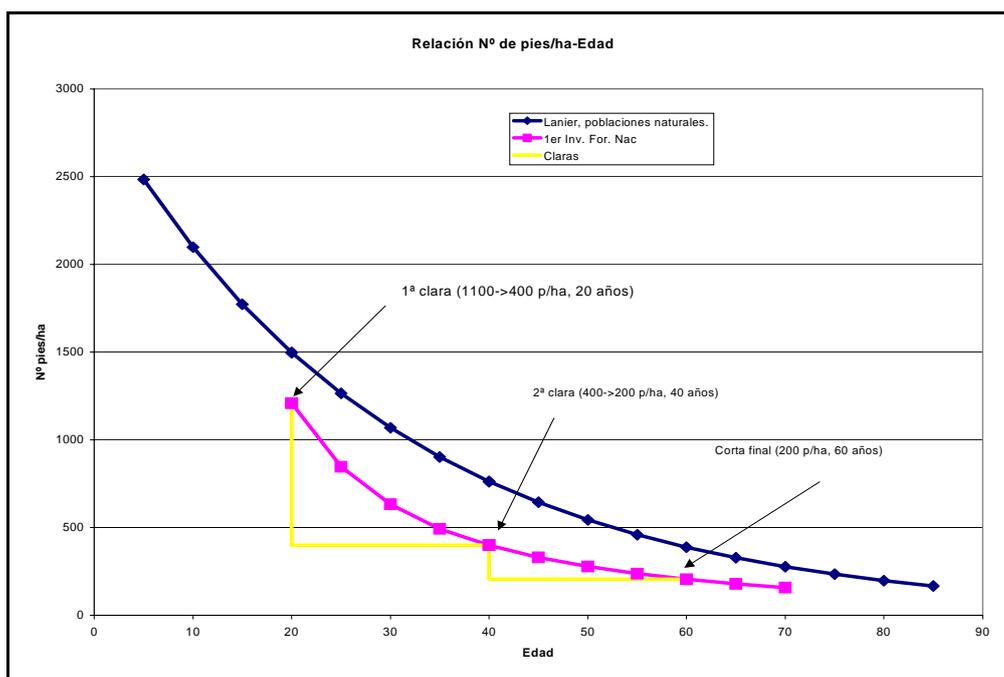
Si contamos con una densidad mayor a los 1100 árboles /ha (regenerados naturales) no se realiza poda de formación (hay autopoda), luego se inician las podas de calidad cuando el árbol mida 6 m sobre 400 pies/ha escogidos, interviniendo otra vez cuando hayan crecido otros 2 m sobre los mejores 200 pies/ha.

Cuando se opta por la plantación de menos de 1100 arb/ha, puede ser necesario planificar al menos las siguientes intervenciones (Montero et al., 2003):

Edad a la que deben realizarse las podas y el número de árboles que deben podarse para plantaciones de aliso (Montero et al., 2003)		
Tipo de poda	Edad	Nº de árboles que podar
1ª Poda de formación	Año 3	Todos los árboles defectuosos
2ª poda de formación	Año 6	400 árboles escogidos
1ª Poda de calidad	Año 9	400 árboles escogidos
2ª poda de calidad	Año 12	200 árboles definitivos

Claras. La gráfica adjunta, elaborada a partir de datos del 1^{er} Inventario Forestal Nacional (1980), se puede utilizar para programar las claras a falta de experiencia al respecto en nuestro país. Para rentabilizar las intervenciones se propone reducir las claras a dos de carácter fuerte, la primera en torno a los 20 años para dejar la masa en 400 árboles/ha y la segunda a los 40 años, de forma que se quedan los 200 árboles/ha definitivos.

Árboles en la corta final: 200 árboles/ha.



SENSIBILIDAD A DAÑOS.

No se ha considerado especialmente sensible a las enfermedades, sin embargo en los últimos años se han multiplicado los casos de decaimiento en masas naturales. Desconocemos la existencia de estudios sobre este particular, aunque estos daños se han relacionado con episodios de sequía (son los daños más frecuentes), variaciones en los cauces, contaminación y hongos del género *Phytophthora*.

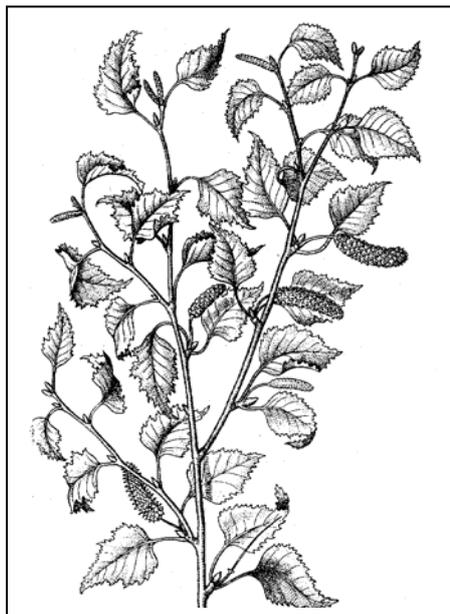
4.7 EL ABEDUL (*Betula alba* L., *B. pendula* Roth)

Las dos especies de abedul alcanzan hasta 25-30 m de altura. Sus hojas son simples y alternas, romboidales de 3 a 6 cm, variando ligeramente según la especie

En cuanto a la ramificación, el porte natural del abedul suele presentar defectos como horquillas, ramas gruesas y competidoras con la guía terminal.

Los abedules son frondosas heliófilas y frugales, capaces de colonizar terrenos pobres y ácidos siempre que exista humedad ambiental o compensación freática. También son aptos para vegetar en condiciones de frío y continentalidad marcadas

El abedul es una especie con madera con un valor muy inferior a la del nogal, cerezo o fresno, pero es una opción muy interesante en sitios pobres y encharcados, así como en lugares de elevada altitud.



De "El Dioscórides renovado", de Pío Font Quer

ECOLOGÍA.

Suelo. Preferentemente ácido y pobre en nutrientes, sobre cualquier tipo de textura, con preferencia en los arenosos. El pH varía de 3 a 7. Resistente al encharcamiento. Crecimientos pobres sobre caliza. Es muy sensible a la falta prolongada de agua en el suelo. En Castilla y León la mayoría de sus masas se localizan en lugares con duración de sequía inferior al mes

Viento. Medianamente resistente.

Clima. Eurosiberiano con elevadas precipitaciones (superiores a 800 mm), aunque se desarrolla en algunos enclaves en el área mediterránea con suficiente humedad edáfica. Muy adaptado al frío, es poco sensible a las heladas tardías.

Altitud. La mayoría de sus masas se establecen hasta los 1600 m, si bien en Castilla y León hay citas por encima de los 2000 m.

Temperamento. Heliófilo no soporta la competencia ni la cubierta. Especie colonizadora de terrenos descubiertos

SELVICULTURA

Densidad. Para la producción de madera de calidad 1100 árboles/ha. (3 x 3 m).

Turno. No debe superar los 60 años para evitar pudriciones. Con una selvicultura activa se sitúa en 40 años.

Podas.

Poda de formación. Es importante eliminar las ramas inferiores que, a pesar de autopodarse con facilidad, permanecen en el tronco sin caer y generan importantes pérdidas de valor.

Poda de calidad. En las podas de calidad puede ser necesario realizar alguna poda de formación para evitar las horquillas en altura.

En la siguiente tabla se resume la programación de podas.

Programación de podas para abedul (Montero et al., 2003)

Edad	Tipo de intervención	Nº de pies afectados
2 ó 3	Poda de formación	Todos
5 ó 6	Poda de formación	Al menos los mejores 600 árboles / ha
8 ó 9	Poda de calidad	Al menos los mejores 600 árboles / ha
11 ó 12	Poda de calidad	Los 200 - 300 árboles / ha definitivos

Claros. Para obtener madera de calidad la primera se realiza entre los años 10 y 15. Debe ser vigorosa y dejar en torno a los mejores 600 árboles/ha. Conviene retrasar la siguiente clara hasta que el diámetro medio alcance 20 cm para poder comercializar los productos de la misma y dejar ya los 200 - 300 árboles/ha definitivos.

Árboles en la corta final: 200- 300 árboles/ha.



El abedul es la frondosa de calidad capaz de vivir en lugares a mayor altitud

SENSIBILIDAD A DAÑOS.

Entre los daños abióticos es muy sensible a la desecación en el verano el lugares con escasa humedad ambiental.

Las masas de abedul no suele verse afectado por plagas y enfermedades que obliguen a la aplicación de tratamientos fitosanitarios, si bien le afectan una serie de agentes bióticos:

Enfermedades. Virus de enrollado del cerezo que provoca enanismo de hojas, *Taphrina betulina* (escoba de bruja con mayor susceptibilidad a heladas), *Armillaria* spp. (pudrición), *Piptoporus betulinus* (pudrición) y *Melampsorium betulinum* (roya).

Plagas. El defoliador *Croesus septentrionalis* L., y *Agromyza carbonaria*, que produce manchas oscuras en la madera.