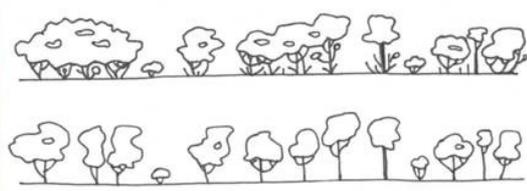
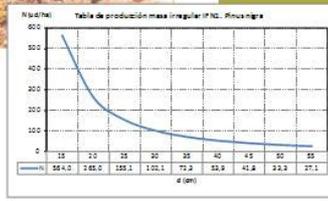
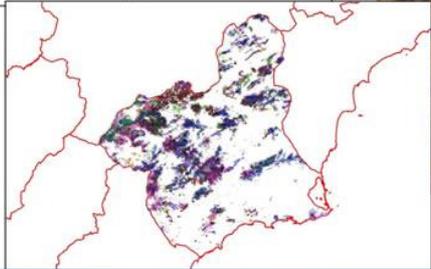
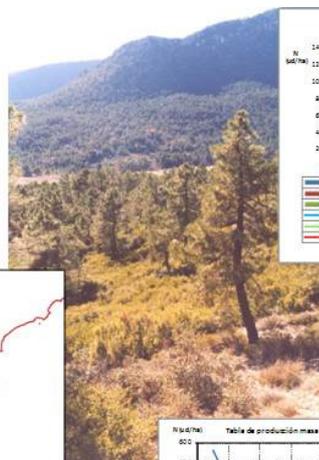
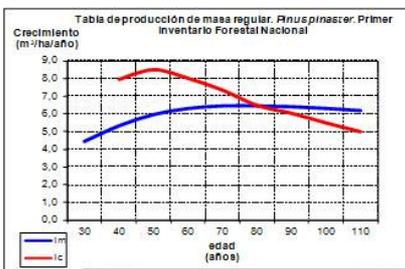


## DIRECTRICES GENERALES DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE. COMARCA NOROESTE. REGIÓN DE MURCIA



## DIRECTRICES GENERALES DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE. REGIÓN DE MURCIA

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b><u>PROPÓSITO Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO</u></b>   | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b><u>NOTAS PRELIMINARES A LA DETERMINACIÓN DE LOS MODELOS DE SELVICULTURA, MODELOS DE GESTIÓN Y TIPOLOGÍA DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN FORESTAL</u></b> | <b>4</b>  |
| <b>4</b> | <b><u>MODELOS DE SELVICULTURA</u></b>  | <b>5</b>  |
| 4.1      | DETERMINACIÓN DE MODELOS DE SELVICULTURA SEGÚN LAS CIRCUNSTANCIAS GENERALES DEL TERRITORIO   | 5         |
| 4.2      | LA ALTERNATIVA DE NO INTERVENCIÓN: CUÁNDO Y QUÉ SE PUEDE HACER   | 6         |
| 4.3      | SELVICULTURA DE CONSERVACIÓN   | 8         |
| 4.4      | SELVICULTURA PRODUCTIVA  | 11        |
| 4.5      | SELVICULTURA DE RESTAURACIÓN DE SISTEMAS FORESTALES ARBOLADOS DEGRADADOS   | 13        |
| 4.6      | SELVICULTURA EN REPOBLACIONES FORESTALES   | 15        |
| <b>5</b> | <b><u>DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS Y CULTURALES E ITINERARIOS SELVÍCOLAS</u></b>   | <b>17</b> |
| 5.1      | ITINERARIOS SELVÍCOLAS   | 17        |
| 5.1.1    | Pino carrasco  | 17        |
| 5.1.2    | Pino negral  | 20        |
| 5.1.3    | Pino salgareño, albar o laricio  | 21        |
| 5.1.4    | Monte bajo de encina   | 26        |
| 5.2      | SELVICULTURA HACIA LA NORMALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN   | 28        |
| 5.3      | LA CUANTÍA DE LAS INTERVENCIONES SELVÍCOLAS EN PINÁCEAS  | 30        |
| 5.3.1    | Introducción   | 30        |
| 5.3.2    | Selvicultura genérica para el pino carrasco en masa regular en el Levante Español  | 31        |
| 5.3.3    | Parámetros selvícolas en masa regular para el pino laricio   | 34        |
| 5.3.4    | Parámetros selvícolas para el pino negral en masa regular en las Sierras Penibéticas   | 36        |
| 5.3.5    | Consideraciones sobre selviculturas no específicas   | 38        |
| 5.4      | DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS  | 39        |
| 5.4.1    | Pináceas   | 39        |
| 5.4.1.1  | Forma principal de masa regular o semiregular  | 39        |
| 5.4.1.2  | Cortas en Masa irregular, en sentido estricto  | 46        |
| 5.4.2    | Selvicultura en los encinares  | 54        |
| 5.4.2.1  | Introducción   | 54        |
| 5.4.2.2  | Resalveos  | 56        |
| 5.4.2.3  | Otros esquemas de gestión de monte bajo  | 60        |
| 5.4.3    | Tratamientos culturales  | 61        |
| 5.5      | NORMAS DE CORTA Y SACA   | 63        |
| <b>6</b> | <b><u>MÉTODOS DE ORDENACIÓN: MODELOS DE GESTIÓN</u></b>  | <b>66</b> |

Usted es libre de:

- Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente esta obra
- Hacer obras derivadas de ésta

Bajo las siguientes condiciones:

**Atribución** – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra). El autor se puede consultar en las propiedades del presente documento.

**No Comercial** – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Entendiendo que:

- **Renuncia** – Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- **Dominio Público** – Cuando la obra o alguno de sus elementos se hallen en el dominio público<sup>1</sup> según la ley vigente aplicable, esta situación no quedará afectada por la licencia.
- **Otros derechos** – Los derechos siguientes no quedan afectados por la licencia de ninguna manera:
  - Los derechos derivados de usos legítimos<sup>2</sup> u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.
  - Los derechos morales<sup>3</sup> del autor;
  - Derechos que pueden ostentar otras personas sobre la propia obra o su uso, como por ejemplo derechos de imagen<sup>4</sup> o de privacidad.

La licencia bajo la que se puede utilizar el presente texto se encuentra en la misma página de Internet de la que se ha descargado este documento.

---

<sup>1</sup> Una obra en el dominio público puede ser utilizada libremente por cualquiera sin ninguna restricción de propiedad intelectual para cualquier finalidad, pero respetando su integridad y reconociendo su autoría.

<sup>2</sup> Todas las jurisdicciones permiten algunos usos limitados de material sujeto a derechos de autor sin requerir permiso. Las licencias CC no afectan los derechos de los usuarios en virtud de esas limitaciones y excepciones, como el uso justo y legítimo en su caso.

<sup>3</sup> Además del derecho de los licenciantes a solicitar la eliminación de su nombre de la obra cuando se usa en obras derivadas o colecciones que no les gustan, en la mayoría de las jurisdicciones de todo el mundo (con la notable excepción de los EE.UU., salvo en circunstancias muy limitadas) la ley concede a los creadores "derechos morales", que pueden proporcionar cierta reparación en caso que una obra derivada represente un "trato despectivo" de la obra del licenciante.

<sup>4</sup> Los derechos de publicidad o imagen permiten a los individuos controlar cómo se usa su voz, imagen o apariencia con fines comerciales en público. Si una obra con licencia CC incluye la voz o la imagen de alguien que no sea el licenciante, un usuario de la obra puede necesitar obtener el permiso de las personas antes de utilizar la obra para fines comerciales.

# DIRECTRICES GENERALES DE GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE. REGIÓN DE MURCIA

## 1 Introducción

El presente documento recoge las directrices generales de Gestión Forestal Sostenible para la comarca del Noroeste de la Región de Murcia, en sus aspectos selvícolas y dasocráticos.

## 2 Propósito y estructura del documento

El propósito del documento es proporcionar, con una base bioclimática y de la experiencia selvícola, las orientaciones para las actuaciones forestales en silvicultura, que sobre los sistemas forestales murcianos podrían realizarse.

El documento se apoya, por tanto, en:

- La caracterización bioclimática de la Región de Murcia, a partir de los índices y coeficientes que se obtienen de la elaboración para todo el territorio de la Región de Murcia de los diagramas bioclimáticos (en lo sucesivo, DBC) de José Luis Montero de Burgos y José Luis González Rebollar
- Los esquemas de silvicultura contenidos fundamentalmente, en las tablas de producción existentes de las principales especies arbóreas murcianas
- Los modelos de ordenación (entiéndase, modelos de gestión forestal organizados en el espacio y en el tiempo) más adecuados a las diferentes situaciones
- Las indicaciones para la silvicultura a realizar según las especies y tipología de tratamientos, conforme a los objetivos establecidos en cada caso

Se pretende que el documento sea lo más esquemático posible en todos sus aspectos y que tenga un contenido eminentemente práctico para los técnicos, a la par que sencillo. Se supone que los lectores del mismo poseen los conocimientos básicos previos para que no sean necesarias prolijas explicaciones. No obstante, cuando el texto lo requiera se incluirán las notas aclaratorias pertinentes para la correcta interpretación del texto.

El contenido del documento es el siguiente:

- las **directrices selvícolas** en función de las **características bioclimáticas**, expresadas éstas en función de los coeficientes e índices bioclimáticos que se obtienen de la elaboración de los diagramas bioclimáticos de Montero de Burgos
- los principales **modelos de silvicultura** que se pueden deducir de la bibliografía selvícola, y fundamentalmente, de las tablas de producción de las principales especies forestales murcianas
- las indicaciones sobre los **tratamientos selvícolas** a realizar según su tipología y conforme al objetivo que se plantee
- los modelos de gestión forestal (**métodos de ordenación**), según los objetivos y características estacionales y de especies de la Región

### 3 Notas preliminares a la determinación de los modelos de silvicultura, modelos de gestión y tipología de los instrumentos de planificación forestal

Los modelos de gestión o métodos de ordenación de los sistemas forestales de un predio determinado no serán, salvo en los de pequeña extensión, ni homogéneos internamente ni necesariamente coincidentes con los de las propiedades adyacentes. El modelo general de gestión silvícola de una zona (término municipal, comarca o demarcación forestal) podrá repetirse en muchas ocasiones a lo largo de su territorio, pero es seguro que existirán siempre desviaciones de ese modelo en la realidad del territorio. El modelo de silvicultura en dos predios cercanos, por el mismo temperamento de las especies y las condiciones estacionales de la zona, serán necesariamente parecidos, pero nunca necesariamente iguales. Y esto es obvio si se tiene en cuenta que la organización en el tiempo y en el espacio de la silvicultura (en definitiva, la ordenación) depende de muchos factores, tanto naturales como ajenos a la Naturaleza. La determinación de los objetivos de un propietario sobre sus sistemas forestales dependerá siempre de las siguientes premisas, en las que el orden de exposición, excepto en la primera, no implica orden de importancia:

1. Los legítimos **intereses de sus propietarios**: es frecuente encontrarse con propietarios particulares y aún públicos que teniendo sus predios colindantes, gestionan de manera completamente diferente sus montes. Así es posible que un propietario particular gestione su monte con vistas a la producción y conservación, solicitando ayudas para el mantenimiento de su finca, realizando silvicultura preventiva y ayudas a la regeneración, mientras que el colindante simplemente se limita a pedir los permisos de corta correspondientes sin preocuparse de nada más. En el primer caso, el propietario establece alguna tipología y pautas temporales y espaciales sobre las actuaciones en su monte, mientras que el segundo, legitimado por su propiedad, no se preocupa de ello.
2. La existencia de **condicionantes de tipo legal** sobre el territorio es la segunda premisa sobre la que se apoya la determinación de los modelos silvícolas y de planificación. Además de las posibles existencias de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) o de los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) en Espacios Naturales protegidos (el primero de los dos con rango de Ley), que pueden limitar determinadas prácticas forestales, la existencia de zonas singulares ha de tenerse en cuenta: las microrreservas vegetales, las áreas recreativas, los yacimientos arqueológicos, las zonas de hábitats singulares (establecidos por la Directiva Hábitats 92/43/CEE), corredores ecológicos entre zonas de singular valor, Lugares de Interés Comunitario...
3. La tercera premisa para la elección de los objetivos sobre los sistemas forestales de un monte (y en consecuencia, la elección del modelo silvícola y del modelo de gestión), dependerá de las propias aptitudes del territorio. Precisamente, éstas serán las que proporcionen la orientación silvícola con mayor seguridad o mayor concreción. Las orientaciones silvícolas por las aptitudes del territorio, por la **estación forestal**, se podrán determinar en función de las condiciones de suelos (naturaleza de la roca madre y naturaleza edáfica) y climatológicos (estimados de manera muy intuitiva y fácil por los diversos índices que se obtienen a partir de los DBC de Montero de Burgos). Así, en suelos yesosos o salinos, la elección para la introducción de nuevas especies arbóreas se verá limitada a las cuatro o cinco especies que son las que toleran dichos suelos (*Tarax spp.*,

*Eleagnus angustifolia*, *Populus euphratica*,..); ó en sitios en los que la Intensidad Bioclimática Libre (IBL) sea inferior a 1,7 unidades bioclimáticas (u.b.c.), la introducción de otros pinos que no sean *Pinus halepensis*, será cuando menos de dudoso éxito; o en lugares con IBL elevadas (IBL > 3,5 u.b.c.), se podrá optar por la producción de madera como un objetivo asequible, o en lugares con Intensidad Bioclimática Condicionada (IBC) elevada combinada con IBL bajas (relación IBC/IBL > 0,25), la realización de claras debe ser prudente para evitar la aparición de un matorral y un estrato herbáceo que pueda poner en dificultad el desarrollo del estrato arbóreo o la realización de cortas de reproducción tendrá que hacerse por Aclareo Sucesivo y Uniforme a fin de asegurar un sombreado del suelo que dificulte la aparición de matorral heliófilo y estrato herbáceo que impida o dificulte la viabilidad de la regeneración natural del arbolado....

#### 4 Modelos de selvicultura

##### 4.1 Determinación de modelos de selvicultura según las circunstancias generales del territorio

Una vez sentadas las bases generales para la determinación de los modelos de selvicultura puede establecerse la tipología de estos modelos, que posteriormente se tratara de concretar en orientaciones selvícolas.

Así, y toda vez que se entiende que los legítimos intereses de los propietarios y los condicionantes legales sobre el territorio se han tenido en cuenta, las orientaciones selvícolas genéricas vendrán determinadas por el tercer bloque de premisas mencionado en el punto anterior: las orientaciones generales territoriales. Las limitaciones estacionales aquilatarán las orientaciones generales para cada zona concreta del territorio.

Ante todo, previamente a la presentación de los modelos selvícolas, es necesario hacer una llamada de atención sobre la necesidad de realizar selvicultura en general. El abandono de los montes a su libre evolución puede llegar a justificarse, como se verá, por muy variadas razones. Pero, en general, tal abandono puede conducir a varios problemas:

- el primero es la acumulación de combustibles, provocando una continuidad de los mismos en sentido horizontal y en sentido vertical, lo que incrementará el peligro de los incendios forestales y su propagación, aspecto crítico en el ámbito de los sistemas forestales mediterráneos
- las condiciones fitosanitarias de los montes pueden empeorar ante una densidad excesiva del arbolado y del matorral, de tal forma que unos y otros compitan por unos recursos escasos (especialmente, de nuevo, en el ámbito de la región mediterránea), por lo que se encuentren más débiles frente a posibles ataques de agentes patógenos o insectos y puedan desencadenarse fenómenos de plaga (lo que será especialmente importante en zonas con IBS elevada, sobre todo en relación con la IBL baja)
- la propia producción de biomasa, en general (entiéndase desde la producción de madera hasta la de pastos, pasando por el corcho, la montanera y los frutos, o la producción cinegética) se verá afectada en su cantidad y calidad según la selvicultura que se realice o la ausencia de ésta

- fases de destrucción naturales “no programadas” que pueden resultar en ocasiones de extensión y duración no óptimas para los objetivos de protección al suelo, de producción, de conservación paisajística,...
- en sentido contrario al anterior, la inexistencia durante periodos de tiempo excesivos para la naturaleza de las masas forestales de fases de regeneración (ausencia de perturbaciones), que puedan conducir al debilitamiento y a la reducción de la autoprotección de los sistemas forestales frente a riesgos externos

El selvicultor observa la naturaleza y la imita, adelantándose a las acciones que aquella llevaría a cabo de manera paulatina: la mortalidad natural que se puede dar en un bosque regular, desde el inicio de repoblado, con densidades iniciales de varios miles o cientos de miles de plantas por hectárea, hasta la masa adulta, de unos pocos centenares de individuos, el selvicultor la realiza con ayuda de las herramientas técnicas y científicas necesarias para que en cada momento los bosques se adecuen a las mejores condiciones que la estación ofrece, de acuerdo con los objetivos determinados en una planificación detallada.

Aunque resulte una obviedad, no hay que perder de vista que lo que se presenta son unas orientaciones selvícolas generales para grandes zonas, deducidas a partir de unos modelos territoriales climáticos, fisiográficos y edáficos muy genéricos. La situación de una estación forestal en particular tendrá que diferir, en general, de la situación general presentada, y al nivel de proyecto ejecutivo es obligatorio realizar los mismos análisis particularizados a cada situación real; no obstante, las indicaciones que se presentan pretenden orientar o ilustrar sobre las posibilidades de intervención y la metodología a seguir.

Por último, es necesario resaltar que en cualquier esquema de selvicultura, desde la no intervención hasta la selvicultura productiva, debe tenerse en cuenta que los sistemas forestales cumplen una multifuncionalidad en todos los casos y que cualquier esquema que se siga debe dar respuesta a este uso múltiple de un territorio. Cuando se está planteando una selvicultura, sea la que sea, se planifica como una gestión del medio natural sostenible en el tiempo y en el espacio, que favoreciendo los usos que se planifican no excluye todos los demás. La selvicultura se planifica de una manera ordenada y paulatina, sin provocar cambios bruscos y actuaciones de tipo puntual extraordinario.

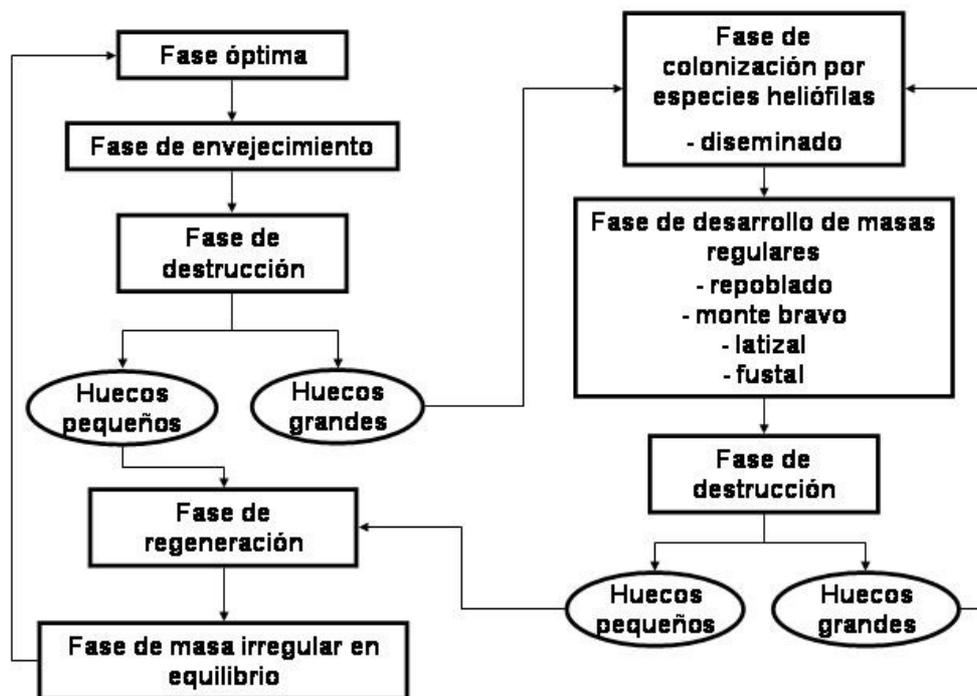
#### 4.2 La alternativa de no intervención: cuándo y qué se puede hacer

Madrigal (1994)<sup>5</sup> presenta un esquema de evolución de masas naturales de zonas templadas en ausencia de intervenciones humanas (y por lo tanto, absolutamente ideal). Toda masa de especies umbrófilas o tolerantes pasa por una **fase óptima**, de máxima ocupación del espacio aéreo y subterráneo, con arbolado de grandes dimensiones, edades avanzadas y, de acuerdo con el sistema forestal, con la posibilidad de existencia de varios pisos de vegetación (masas diedílicas o triedílicas). A partir de esta fase, sobreviene, de forma prolongada en el tiempo, una **fase de envejecimiento** en la que los árboles del piso superior, de edades muy avanzadas, van dejando algunos huecos salpicados que pueden ser aprovechados por especies tolerantes para colonizarlos. Sigue a ésta una **fase de destrucción** natural, en la que se generaliza la

---

<sup>5</sup> Madrigal, A. 1994. *Ordenación de montes arbolados*. ICONA. Serie Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

mortandad natural y se consolida la regeneración comenzada a instalar en el paso anterior. A continuación sigue una **fase de regeneración**, en la que se estabilizan y desarrollan las nuevas generaciones instaladas, entre las que sobresalen árboles muy viejos del estado anterior. Por último se alcanza una **fase de masa irregular en equilibrio**, en la que coexisten pies de todas las edades y varias especies en mezcla íntima, en pequeñas zonas del territorio. Ante la ausencia de intervenciones antrópicas, el ciclo continúa. Si se produce una catástrofe natural que provoca un hueco grande (un incendio forestal, un vendaval, un alud), la colonización se producirá a partir de especies intolerantes en la **fase de regeneración**, que rápidamente se desarrollan (**fase de desarrollo**) formando masas regulares (pasando por los estadios de repoblado, monte bravo, latizal y fustal) y, alcanzando la **fase de destrucción**, que si es paulatina, sin catástrofes que provoquen grandes huecos, puede derivar a la **fase de regeneración** de especies tolerantes, pero que si se realiza a partir de grandes huecos, se perpetuará como de especies heliófilas.



Todo el cuadro anterior, ideal como ya se ha planteado, puede ser posible en masas sin intervención humana, y, por tanto, en ausencia también de ganado que interfiera sobre los regenerados que se vayan produciendo o de grandes concentraciones (artificiales) de especies cinegéticas, que lo que producirán será una apertura no recolonizable por el arbolado de los huecos que se vayan produciendo.

La silvicultura intenta reproducir lo que la Naturaleza realiza por sí sola, obteniendo un mayor rendimiento en productos, en plazos y espacios razonables para el objetivo de la producción, conservación del ecosistema y el paisaje. La silvicultura tradicional se ha ocupado de los sistemas forestales arbolados. En ellos, el estrato arbóreo marca y condiciona del conjunto del ecosistema. Sin embargo, tradicionalmente han existido excepciones notables al manejo forestal

de los sistemas forestales no arbolados, como el caso de los espartizales, muy representados en la Región de Murcia hasta épocas recientes.

¿Dónde es aceptable dejar que la Naturaleza siga su marcha? Ante todo, en aquellas zonas en las que se garantice que tal marcha se puede seguir; es decir: en zonas donde no vaya a haber sino una mínima actuación humana, con ausencia casi total de ganado y donde la carga cinegética sea tal que su presión sobre los regenerados permita la colonización de los huecos que se vayan creando de forma natural. Se tratará de espacios de montaña, en fuertes pendientes, alejados de núcleos habitados y de importantes vías de comunicación o de infraestructuras humanas, con una oferta diversa de espacios y estructuras forestales como para que la fauna cinegética y salvaje disponga de los biotopos necesarios y suficientes como para encontrar refugio, alimento y lugares de apareamiento y desarrollo, y sobre los que sus legítimos propietarios no demanden su aprovechamiento para otros fines. Serán zonas en las que la singularidad o los valores de su flora, fauna, paisaje o la presencia de elevados riesgos erosivos marquen la no utilización de los recursos forestales presentes.

En estas zonas se debe intervenir únicamente cuando las condiciones de las zonas aledañas o intrínsecas pongan en peligro estos enclaves de Reserva: grandes plagas o incendios forestales, si bien, dentro de la más estricta puridad de la no intervención tales catástrofes son tan naturales como el derribo, por cualquier causa, de un árbol en el interior de la masa forestal. Tal vez la intervención en estas zonas debería ser el control de la ganadería que se pueda introducir en ella o el control de la carga cinegética, si ésta es tan elevada que ponga en peligro la dinámica de la regeneración natural.

Las zonas de la Región de Murcia donde se pueda dar esta no intervención, estas zonas de Reserva, se localizarán, normalmente, en E.N.P., Z.E.P.A., L.I.C. o cualquier otra figura de protección, y en todas aquellas zonas en que la normativa vigente, por supuesto, así lo marque. Dadas las condiciones expuestas sobre la conveniencia y dinámica natural en la que se pueden dar estas situaciones de Reserva, serán enclaves de pequeña extensión en el conjunto de la superficie total que ocupan en la Comunidad las figuras de protección, y sobre las que en cualquier caso debería realizarse un seguimiento de la marcha de la dinámica natural.

#### **4.3 Selvicultura de conservación**

Por selvicultura de conservación se debe entender aquella en la que el objetivo prioritario no es la producción de madera sino que la consecución de productos se deriva como una consecuencia de los tratamientos y cortas con un objetivo diferente del productivo.

En general en cualquiera de las especies más habituales en la Región de Murcia, cuando se establece una selvicultura conservadora, se está hablando de

- Alargamiento de turnos o de las edades de madurez para el aprovechamiento comercial de las especies; se elegirán turnos físicos fundamentalmente, en los que la edad del arbolado en general, permita asegurar el éxito de la regeneración (que no se alcance la decrepitud de los individuos)

- Tratamientos selvícolas intermedios de intensidad<sup>6</sup> moderada a baja, en general. La combinación de pesos de clara y frecuencias de intervención, así como la actuación sobre el estrato arbustivo para mejorar la calidad del arbolado, variarán en función de las siguientes condiciones estacionales:

| CRT        | IBL        | IBC        | Peso de clara               | Frecuencia de intervenciones | Intensidad de la clara | Actuación sobre el matorral |
|------------|------------|------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Media/baja | Baja       | Alta       | Moderado                    | Alta                         | Moderada/alta          | Desbroces bajo copas        |
| Media/baja | Media/alta | Media/baja | Fuerte                      | Alta                         | Alta                   | Sin intervención            |
| Alta       | Baja       | Alta       | Débil                       | Alta                         | Moderada/baja          | Desbroces bajo copas        |
| Alta       | Alta       | Baja       | En función de la frecuencia | En función del peso          | Todas <sup>(*)</sup>   | Sin intervención            |

(\*) Estas situaciones admiten una alta versatilidad de intervenciones selvícolas; la intensidad podría ser de moderada a alta; aunque dado el carácter de selvicultura (conservadora), la intensidad debería tender a ser moderada

Cuando se habla de actuación sobre el matorral, en selvicultura de conservación, debe entenderse como mejora de las condiciones de vegetación del arbolado, con el fin de favorecer la presencia de éste frente al matorral. En aquellas estaciones donde sea posible la existencia de masas forestales arboladas, se debe trabajar para se consiga la existencia estable y dinámica de las mismas, por ser las estructuras naturales de mayor desarrollo, que mejor trabajan para el mantenimiento y conservación del suelo, para la recarga de acuíferos en general, para una elevada diversificación de biotopos y que permiten paisajes más desarrollados. Las actuaciones sobre el matorral no deben suponer una eliminación completa y drástica del mismo, lo que desde el punto de vista de la diversidad biológica y de la misma protección al suelo nunca es deseable, sino que serán actuaciones localizadas en el tiempo y en el espacio que permitan el adecuado desarrollo de regenerados, el mejor aprovechamiento de los escasos recursos hídricos en favor del arbolado y la autoprotección de las masas forestales arboladas frente a incendios forestales.

- Cortas de regeneración de pequeña extensión, y, en función de los temperamentos de las especies y condiciones estacionales, por entresaca por bosquetes medios o aclareo sucesivo por bosquetes medios, en las heliófilas, y por aclareo sucesivo y uniforme, aclareo sucesivo por bosquetes pequeños y entresaca por bosquetes pequeños en las medianamente tolerantes
- Fomento de especies acompañantes (arbóreas, arbustivas y, cuando las condiciones del medio lo permitan o lo exijan, estrato frutescente) de la especie principal en la medida que las condiciones estacionales lo permitan (en general CRT altas, IBL medias a altas), habiendo estudiado previamente la idoneidad bioclimática de las acompañantes (en función de las IBS ó IBL que pueden soportar, o nivel de IBL)
- Igualmente se asume que la extensión de los tratamientos intermedios no es, en general, muy grande o que la superficie de intervención no es continua en grandes extensiones.

Los objetivos puramente selvícolas que se buscan cuando se practica una selvicultura conservadora son la consecución de masas boscosas de madurez (bosques con aspecto de “viejos”), con un número relativamente bajo de árboles de las mayores dimensiones, de grandes

<sup>6</sup> Intensidad de un tratamiento selvícola intermedio es la combinación entre el peso de la intervención, medido como la magnitud que se extrae de arbolado con respecto a la inicial, y la frecuencia de las intervenciones; así, una clara sobre pino carrasco de peso fuerte (por ejemplo, cortándose más del 30% del área basimétrica de la masa boscosa inicial) combinada con intervalos dilatados (por ejemplo, cada 20 años) resulta una clara de intensidad moderada; mientras que intervenciones moderadas (por ejemplo, extrayendo sólo un 20% del área basimétrica inicial) combinada con intervalos frecuentes (por ejemplo, cada 10 años), resulta un tratamiento de fuerte intensidad. El peso de la clara se mide, usualmente, en porcentaje de número de pies, área basimétrica o volumen iniciales extraídos o en incremento del índice de Hart.

copas, con arbolado capaz de soportar un fuego de superficie (gruesa corteza, pocas ramas intermedias) y que proporcionan una impresión de bosque muy estable y de una calidad paisajística elevada. Todo lo anterior no quiere decir que no se busque la diversidad espacial en las estructuras selvícolas (lo que se determinará muy fácilmente con ayuda de la correspondiente planificación de las intervenciones), sino simplemente que en los puntos donde se vaya a buscar la consecución de bosques maduros, se busca que éstos presenten este aspecto.

Estas características genéricas son las que hay que conseguir en la máxima expresión de la selvicultura conservadora; evidentemente entre una selvicultura productiva a ultranza y una selvicultura conservadora a ultranza habrá toda una gradación.

La selvicultura conservadora se dará preferentemente, y en función de los condicionantes generales (véase el punto 2, premisa 3) antes señalados cuando concurren todas o algunas de las siguientes circunstancias:

- Dado que el valor ambiental es siempre, en toda la Región de Murcia superior al conjunto del productor y recreativo, la selvicultura conservadora se deberá tener en cuenta en cualquier tipo de actuación selvícola; sin embargo, esta será especialmente importante cuando el valor recreativo supere, además al productivo
- Riesgo de erosión potencial elevado: mantenimiento de cubiertas lo más densas posibles: si no se produjera el completo cierre del dosel de copas, la selvicultura debería ir encaminada a favorecer la introducción de especies tolerantes bajo el dosel de copas superior. Esto solo se podría conseguir en aquellas estaciones en las que la Capacidad de Retención Típica (CRT) de los DBC fuese elevada, junto con valores IBL altos y de IBC relativamente altas, o al menos notorias, que es cuando el inicio del regenerado en primavera se producirá mejor.
- Riesgo de incendios elevado; en este caso, cobra una gran importancia la realización de selvicultura preventiva combinada con la selvicultura de conservación. Cuando concurren las circunstancias de IBC elevada e IBL media o baja (es decir, con una relación  $IBC/IBL > 0,25$ ), es importante conseguir el más completo cierre del dosel de copas que se pueda para controlar la expansión del matorral: claras de peso moderado y frecuencia baja (intensidad débil) para evitar la aparición de éste.
- Valor productivo cinegético, de especies de caza mayor típicamente forestales (corzo), siempre, para todo lo relacionado con la fauna, con una elevada oferta espacial de espacios diversos para refugio y alimentación en zonas con  $IBC/IBL > 0,25$
- Cuando el valor ambiental sea debido a la presencia de especies de fauna de bosques maduros e incluida en catálogos de especies amenazadas o por su escasez en el territorio murciano (por ejemplo: determinados mustélidos, algunos pícidos como el pito real, pico picapinos, determinadas rapaces diurnas, como el azor, águila calzada, gavián, o nocturnas, como el cárabo, búho real, búho chico)
- En aquellas masas boscosas que por su aislamiento o rareza (y por tanto con elevada probabilidad de un valor ambiental o recreativo elevado) o alto nivel de madurez sean objeto de gran atención.

Además, circunstancias especiales de cada zona en particular, como la presencia de yacimientos arqueológicos, áreas recreativas o cualesquiera otras podrán determinar, en ausencia de los anteriores condicionantes, la consecución de una selvicultura conservadora.

#### 4.4 Selvicultura productiva

Como nota previa, debe aclararse que una selvicultura productiva no es sinónimo de selvicultura esquilmadora. Precisamente en la doctrina clásica de ordenación, la premisa de la persistencia ha sido un axioma en el aprovechamiento y gestión de los montes. Este tipo de selvicultura orientada a la mayor producción que las condiciones estacionales permitan será, lógicamente, realizado preferentemente en predios particulares en los que el objetivo de la mayor producción económica es importante. Por otra parte, la consecución de un objetivo productor exclusivo será francamente extraña en el contexto estacional murciano, por lo que las características de este tipo de selvicultura, que se presentan a continuación, deben entenderse con las debidas precauciones. La realidad murciana orientará la selvicultura hacia actuaciones intermedias entre la selvicultura de conservación y la de producción, aún en las mejores zonas de la Región.

Una selvicultura con un marcado acento en la producción, según las características intrínsecas de cada especie, debería cumplir las siguientes premisas:

- turnos ajustados al objetivo de producción fijado: turno tecnológico (fundamentalmente en el contexto actual, éste estará orientado a la consecución de determinadas escuadrías o de calidades de madera,) turno económico (máxima renta en valor financiero) o de máxima renta en especie (en ausencia de dimensiones establecidas por el mercado - por ejemplo, para biomasa - o relativamente bajo valor del producto; si el precio del producto es indiscutiblemente bajo seguramente el objetivo de producción se habrá desechado por el propietario mucho antes de la consideración de objetivos selvícolas relacionados con la producción); en general serán turnos o edades de madurez mucho más cortos que con selvicultura conservadora para las mismas especies
- tratamientos selvícolas de intensidad moderada a alta (en el caso de relación IBC/IBL > 0,25 serán pesos moderados a débiles pero frecuentes a muy frecuentes; en el caso de IBC/IBL < 0,25, puede darse éstas mismas intervenciones o claras de pesos fuertes e intervenciones de frecuentes a muy frecuentes); el cuadro siguiente ilustra la tipología de claras en función de las condiciones estacionales:

| CRT        | IBL        | IBC        | Peso de clara | Frecuencia de intervenciones | Intensidad de la clara | Actuación sobre el matorral     |
|------------|------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Media/baja | Baja       | Alta       | Moderado      | Alta                         | Moderada               | Desbroces bajo copas y aledaños |
| Media/baja | Media/alta | Media/baja | Alta          | Media                        | Alta                   | Sin actuación                   |
| Alta       | Baja       | Alta       | Moderado      | Media/Alta                   | Alta                   | Desbroces bajo copas y aledaños |
| Alta       | Alta       | Baja       | Alta          | Alta                         | Alta                   | Sin actuación                   |

- Aunque parezca inicialmente un contrasentido, el caso de CRT altas con IBL altas del cuadro anterior es el más complicado desde el punto de vista de su gestión selvícola con fines productores. Se trata de estaciones con una gran potencialidad productora y por eso la biodiversidad en estas zonas es potencialmente elevada: por un lado el mantener estados regresivos es difícil y caro (por ejemplo el mantenimiento de pastizales o determinados pinares productores de madera o cualquier masa monoespecífica) porque el clima permitirá la introducción de muchas especies y de manera muy rápida; los pinares en este ejemplo, como masas puras, es difícil que se mantengan porque inmediatamente aparecerán especies de frondosas que lo desplazarán de los mejores sitios e incluso puede que de los sitios de calidad media; la propia estación exige el ir a la consecución de masas mixtas, lo que desde

el punto de vista de la producción, si es de madera y las masas mixtas que se pueden dar son de pinos con quercoideas (en el caso de la Región de Murcia, principalmente la presencia de quejigos o encinas), mermará la producción. Por otra parte, cualquier año de mala climatología puede dar al traste con las actuaciones de años anteriores, por ejemplo, acabando con repoblaciones bajo cubierta de especies acompañantes; la experiencia de actuaciones anteriores que se hayan demostrado exitosas puede ser crucial para llevar a buen término las actuaciones. En estos casos de CRT e IBL altas es casi obligado la diversificación de aprovechamientos que obliguen a frecuentes intervenciones de intensidad importante para mantener el sistema en continuos estados progresivos, alejando así al sistema de desequilibrios probables por incendio, plagas, etcétera, muy comunes en este tipo de estaciones (IBL altas con CRT alta), tomando especial importancia la producción de hongos y la introducción de importantes y siempre ordenadas cargas ganaderas para mantener los pastizales

- especies acompañantes: bajo el exclusivo prisma de una selvicultura productora, las especies acompañantes deberían limitarse únicamente a los enclaves especiales dentro del monte, allí donde las condiciones estacionales lo permitan (CRT altas con IBL lo más altas posibles, sobre suelos bien desarrollados al pie de laderas o en vaguadas); por supuesto que la presencia de una pluralidad de especies siempre es deseable en aras de conseguir una mayor estabilidad frente a daños por plagas de insectos y de hongos, pero si la potencialidad productiva es lo que se interesa favorecer, cualquier disminución importante en la cantidad de superficie de arbolado productor por la introducción de otras especies será indeseable.
- superficie de intervenciones: las especies de temperamento heliófilo requerirán amplias extensiones (bosquetes grandes, Aclareo sucesivo por bosquetes grandes, Aclareo Sucesivo y Uniforme con cortas diseminarias intensas), pero siempre que esto no favorezca la instalación con éxito del matorral (en estaciones con  $IBC/IBL > 0,25$ ); en el caso de las especies medianamente intolerantes y tolerantes, la extensión de las cortas de regeneración deberá ser menor, bosquetes pequeños a medianos, Aclareo Sucesivo por bosquetes pequeños o Aclareo Sucesivo y Uniforme o, en caso de especies claramente tolerantes, caso raro en la Región de Murcia, las cortas por entresaca, en pequeños golpes o bosquetes muy pequeños (el único caso susceptible de ser sometido a este tipo de cortas sería el del pino negral o laricio en el noroeste)

Es evidente que donde se pueda plantear la selvicultura de producción, en cuanto a orientación general del territorio, será en las zonas donde el valor productivo (y, obviamente, de manera especial el de la madera) sea relativamente importante con respecto a los otros dos, ya que el valor ambiental siempre es mayor que el conjunto del recreativo y el productivo, y donde, al mismo tiempo, la erosión potencial sea moderada a baja. De cualquier manera, aún con erosiones potenciales importantes y valores ambientales o recreativos moderados o altos (aunque nunca a la vez) el objetivo de producción es posible siempre que se guarden una serie de comportamientos selvícolas orientados a dejar importantes coberturas al suelo y a realizar intervenciones de pequeña extensión superficial y no concentradas en una misma zona, especialmente en zonas de fragilidad visual

#### 4.5 Selvicultura de restauración de sistemas forestales arbolados degradados

Al margen de los dos objetivos selvícolas genéricos anteriores se puede considerar otros dos objetivos azonales y no específicos, para dos tipologías de masas forestales: la restauración de masas arboladas degradadas y la naturalización de repoblaciones forestales.

Cuando el objetivo es la restauración de masas forestales degradadas (dañadas por incendios, por vendavales, por cortas abusivas en el pasado o por cualquier otra causa), se retomarán los anteriores criterios generales de orientación de la selvicultura, una vez que la selvicultura de restauración haya ayudado a recuperar las masas de arbolado.

Las condiciones estacionales serán las que marquen la selvicultura a realizar. Así, las siguientes situaciones, en función fundamentalmente de los valores de CRT, IBL e IBC de los Diagramas Bioclimáticos que se tienen que elaborar para cada situación, orientarán el tipo de intervención. No se consideran las actuaciones encaminadas a la repoblación forestal, sino, únicamente, las actuaciones sobre el arbolado y los estratos vegetales inferiores. Los comentarios que siguen se refieren a las escasas masas arboladas de las zonas degradadas; la primera labor será eliminar la causa de la degradación anterior, y proceder a la regeneración y, en su caso, repoblación de superficies: labores de repoblación directa, fomento de la regeneración natural y la expansión de la superficie forestal arbolada, trabajos de mejora del suelo y control de la vegetación herbácea (escarificados, binas, escardas), en su caso frutescente y arbustiva (desbroces), acotamiento y regulación del pastoreo (control de cargas, regulación de épocas de estancia del ganado, movimiento del ganado, establecimiento de cerramientos), control de la carga cinegética, etc.

##### **IBL baja y CRT baja**

Si el valor del indicador IBL corregida (entendiendo ésta como la IBL de la misma estación pero con escorrentía -W- nula y CR real) dividida por IBL real, está por encima del 20%, la selvicultura de restauración deberá orientarse a disminuir la escorrentía W: las claras deberán ser de baja intensidad, pero siempre con pesos débiles (no abrir demasiado las copas para evitar el fuerte golpeteo del agua de lluvia sobre el terreno): la intercepción del agua por las copas de los árboles que queden frenará la velocidad de impacto de las gotas de lluvia contra el suelo y por tanto la velocidad del agua será menor, favoreciendo la infiltración; con el mismo fin, los restos de los tratamientos deberían amontonarse sobre el terreno, acordonándolos por curvas de nivel (siempre que el riesgo de incendio o de aparición de plagas de perforadores fuesen moderados:  $IBS/IBL < 20\%$ ); en el caso de IBC elevadas, la ejecución de desbroces bajo los árboles para evitar la competencia con el matorral bajo los pies seleccionados favorecerá la infiltración del agua a horizontes edáficos bajo las copas y la disponibilidad de agua para el arbolado, interviniendo poco (claras débiles o moderadas) sobre el estrato arbóreo. También de esta manera se abre el suelo a la instalación de brinzales; si se acompaña de binas este desbroce, la colonización por especies pioneras arbóreas como el pino carrasco puede ser fácil.

Por supuesto, todas las actuaciones anteriores se refieren a la actuación sobre el arbolado residual de la masa degradada; al margen de estas actuaciones, la recuperación de la masa forestal mediante ayudas a la regeneración y plantaciones también tendría que realizarse, seguramente.

### **IBL baja pero con CRT alta**

Los aumentos de la capacidad de retención (CR) también proporcionarán los mismos efectos que en el caso anterior: habrá que conseguir el incremento de la profundidad de las raíces (mediante la mejor vegetación del arbolado, evitándole competencias) y el aporte de restos de tratamientos al suelo para incrementar la formación de materia orgánica y la mejora de la estructura del suelo y con ello de la capacidad de retención de agua y de la infiltración; la silvicultura debe basarse en claras de intensidad baja, con pesos débiles y baja frecuencia de intervenciones (la respuesta del arbolado a la clara con un clima limitante no podrá ser nunca tan evidente como en climas de mayor IBL); la eliminación de competencia interespecífica, y máxime con valores de IBC altos, exigirá el control de matorral disminuyendo su competencia con el arbolado y especialmente liberando a la regeneración que se vaya consiguiendo. Las labores de repoblación de especies frugales con CRT alta suelen ser exitosas.

### **IBL alta con CRT baja**

La probabilidad de conseguir una buena producción, hasta donde lo permita la potencialidad del clima, obviamente, es bastante elevada: aún así, las mejoras no serán tan amplias como en el caso anterior; la capacidad de recuperación de un rodal degradado es grande: admite pesos de clara elevados y mayores frecuencias que el caso anterior; la IBL en cualquier año se aproximará mucho al máximo, la capacidad de recuperación del rodal será relativamente alta según la especie; las recuperaciones de las masas boscosas degradadas serán rápidas, el cierre del dosel de copas será también relativamente rápido; admite este tipo de estación, en definitiva, intensidades fuertes; e, incluso, la intervención cuanto más frecuente sea, mejor. Como siempre, si la IBC es alta, es cuando se tendrá que moderar algo la intervención para evitar la aparición del matorral (por apertura del dosel de copas): es mejor en este último caso realizar intervenciones frecuentes con pesos moderados a débiles.

La regeneración artificial debería orientarse a las especies frugales y colonizadoras, dada la baja CRT.

### **IBL alta CRT alta**

Estos son los sitios que permiten todo tipo de situaciones; son aquellas en las que, inesperadamente, aparecen en mitad de un sistema forestal prácticamente monoespecífico o con una especie claramente dominante, ejemplares aislados de especies propias de otras latitudes o situaciones: la potencialidad del clima es la que permite la presencia de esos ejemplares “despistados”: un arce en mitad de una ladera pino laricio, un quejigo en una llanura de pino carrasco,... Incluso desde el punto de vista de la conservación es una gestión complicada: la actual corriente de conservación de la naturaleza “pide” que se dejen estos lugares a su evolución natural, ya que se piensa que podrán evolucionar a sistemas de mayor nivel evolutivo de una manera rápida, prácticamente de forma automática. Es cierto que mantener estados regresivos, en estas situaciones, es difícil y caro (por ejemplo el mantenimiento de pastizales) porque el clima permitirá la introducción de muchas especies y muy rápido: hay que ir a conseguir masas mixtas de manera rápida (ya que el clima lo permite). Pero, al dejar estos sitios a su libre evolución, se alcanzan altos niveles de madurez y de ocupación del espacio por la biomasa, pero son también por ello los primeros candidatos a sufrir daños catastróficos:

incendios, plagas (por la propia potencialidad del clima, la proliferación de enfermedades y plagas puede ser importante), daños por nevadas o vendavales en rodales enteros,...

No hay que olvidar que en estas estaciones las repoblaciones son, en muchas ocasiones, difíciles de lograr debido a la fuerte y variada potencialidad del clima para instalar especies: por esta razón, la plaga, el incendio o cualquier otro elemento regresivo tiene un inconveniente mayor que en otras estaciones “menos capaces”, de ahí la necesidad de gestión y tutela.

Desde el punto de restauración, la recuperación de especies acompañantes es fácil y rápida, aunque se puede hacer escalonadamente, siempre en función del grado de regresión del rodal. Pero, a pesar de todo lo dicho, la silvicultura es de más difícil determinación que en los casos anteriores, fundamentalmente debido a la irregularidad climática mediterránea: en años de condiciones climáticas regulares o malas, el desarrollo de una especie más frugal será mayor y viceversa. Por tanto las actuaciones que se encaminen a la recuperación en exclusiva de una sola especie pueden conducir a fracasos estrepitosos.

La silvicultura de restauración, que podrá ser rápida, está demandando la intervención frecuente y en pesos moderados y muy estudiados; es muy importante tener referencias documentales de qué se ha hecho en este tipo de sitios, para ver los éxitos y fracasos de muchas experiencias. Es mejor ir controlando frecuentemente lo que se está haciendo (de ahí la mayor frecuencia de las intervenciones).

La ayuda a la regeneración, en estas zonas degradadas, que se producirá de forma natural y rápida será fundamental para la recuperación de las masas boscosas. Los desbroces selectivos y parciales por ruedos liberando ejemplares de arbolado joven serán la principal actuación.

La gestión selvícola que exigen estas estaciones es importante y no hay que perderla de vista.

#### **4.6 Silvicultura en repoblaciones forestales**

La naturalización de las masas artificiales creadas por repoblación forestal entre las décadas de 1950 y 1980, fundamentalmente, debería seguir las mismas indicaciones que las comentadas para las orientaciones generales. Es necesario, sin embargo, alguna matización con respecto a la tendencia general de sustituir las especies de pináceas que las forman por otras de quercoideas, de manera general, ya que la potencialidad de estas últimas queda relegada a las mejores estaciones con poca representación en el contexto regional.

Ante todo, la introducción de nuevas especies tiene que hacerse siempre en función de las condiciones estacionales: el estudio de las Intensidades Bioclimáticas Seca y Fría (IBS e IBF) del Diagrama Bioclimático permitirá excluir determinadas especies de manera aproximada. Así, la exclusión por sequía se puede determinar para las quercoideas a partir de los siguientes valores de IBS e IBL, de manera muy aproximada:

| IBS<br>(u.b.c.) | IBF<br>(u.b.c.) | Grupo de especies  |
|-----------------|-----------------|--|
| -2,3            | > -0,5          | Grupo de pino carrasco ( <i>Pinus halepensis</i> )   |
| -2,3 a -2,0     | -2,5 a -0,5     | Grupo del pino piñonero o pino doncel ( <i>Pinus pinea</i> ); podrá aparecer algún ejemplar de encina en determinadas situaciones  |
| -2,0 a -1,8     | -3,75 a -2,5    | Grupo del pino negral ( <i>Pinus pinaster</i> ). La encina está presente en situaciones muy concretas, aunque el frío limitará fuertemente su presencia; presencia de quejigo con facilidad        |
| -1,8 a -1,6     | -5 a -3,75      | Grupo del pino albar o laricio ( <i>Pinus nigra</i> ). La encina, por su plasticidad, estará presente sólo de forma aislada. El quejigo estará presente, aunque sea ocasionalmente, con seguridad. |
| -1,6 a -0,8     | < -5            | Grupo general del pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> ). El quejigo y el rebollo podrán estar presentes. (No es caso existente en la Región de Murcia).                                       |

Por otra parte, la monotonía del paisaje producido por las repoblaciones, de carácter monoespecífico y de una gran regularidad, cuando no coetáneas, proponen actuaciones para provocar una diferenciación del mismo.

Ya se ha comentado que la capacidad de conseguir masas mixtas vendrá determinada en buena parte por la combinación de los valores de IBL y CRT. Cuando se produzcan situaciones de CRT altas, la posibilidad de introducir nuevas especies o potenciar las que ya se estarán introduciendo de manera natural será fácil; en casos de CRT bajas, la diversidad de especies no podrá ser tan elevada y la inestabilidad de las especies forzadas será mayor. Las bajas IBL combinadas con baja CRT obligarán a actuar de forma moderada en claras y favoreciendo la infiltración, como ya se ha comentado anteriormente. Cuando la CRT sea más elevada pero la IBL permanezca baja, la mejor actuación será favorecer el aumento de la CR de la estación, mediante el aporte de restos de poda al suelo, la potenciación de las raíces del arbolado (evitando, en algunas ocasiones, según los casos, competencia radical superficial, favoreciendo también la infiltración). Cuando la IBL sea alta pero con CRT moderada las claras fuertes favorecerán la diversidad en la estructura y la diferenciación de los estratos arbóreos. La posibilidad de introducción de otras especies se verá reducida a un espectro estrecho.

La diversificación del paisaje de las repoblaciones en los casos de CRT bajas e IBL moderadas, solo podrá hacerse cambiando las estructuras de la masa boscosa actual en el espacio, no por creación de diferentes cromatismos en la masa por introducción de otras especies. Así, las intervenciones selvícolas deberán ser de pequeña extensión y de intensidad moderada (por pesos moderados), aunque frecuentes en el espacio, y deberá aprovecharse cualquier accidente del terreno o singularidad del mismo para provocar a partir de ellos la ruptura en la monotonía del mismo (aparición de arroyos que favorezcan, por su mayor impluvio procedente del drenaje lateral de las laderas, otras especies, la situación de roquedos o divisorias), además de romper los límites artificiales de las repoblaciones (la desaparición de las líneas rectas, la diversificación de las densidades en los bordes de la masa y junto a las líneas de selvicultura preventiva, etc.)

## 5 Descripción de los tratamientos selvícolas y culturales e itinerarios selvícolas

### 5.1 Itinerarios selvícolas

#### 5.1.1 Pino carrasco

El pino carrasco es la pinácea de temperamento más robusto y heliófila de todas las españolas, con características termófilas, xerófila y basófila, con gran tolerancia a los suelos calizos, margosos, hasta con importantes contenidos en yeso, en suelos esqueléticos, impermeables y muy secos, soportando calizas activas en mayor grado que ningún otro pino español. Soporta precipitaciones menores que el resto de los pinos, aunque por encima de los 250 mm de precipitación anual media, siempre<sup>7</sup>.

La floración se produce de marzo a mayo. La piña madura durante dos años. La apertura de la piña no se realiza cuando acaba la maduración del piñón sino al verano siguiente, pudiendo permanecer los piñotes vacíos en las ramas muchos años. Es colonizadora, de gran poder invasor, facilitado por su abundante fructificación y su piñón de pequeño tamaño, de ala grande y de elevada potencia germinativa. Solo en las estaciones más restrictivas de su distribución pueden necesitar los brinzales una ligera cubierta en los dos a cinco primeros años.

La fructificación comienza a darse a partir del 10º año y, a partir de los 15 a 20 años, todos los individuos de la masa de pino carrasco producen semilla abundante, hasta los 70 u 80 años, en que la producción desciende de manera notable, y sin vecería, salvo en las estaciones más restrictivas por xericidad. Además, mantiene, dentro de su estrategia regenerativa resiliente, un abundante banco aéreo de semillas, aunque no así el edáfico, que suele ser sometido a una importante predación. Además, en general y ante la ausencia de vientos desecantes o periodos largos de sequía, las piñas presentan serotinia, manteniendo las piñas cerradas en el árbol los piñones viables para la regeneración durante largos periodos de tiempo.

Habitualmente forma masas puras cuando ha sido colonizador de suelos incendiados o cultivos abandonados o en enclaves muy áridos, o con condiciones edáficas excluyentes, pero es habitual que forme masas mixtas con frondosas cuando las condiciones microestacionales que propicia su carácter de pionero lo permiten, lo más frecuente en con la encina en las zonas más frescas del mediterráneo<sup>8</sup> como es el caso presente.

La intolerancia de la especie, el carácter heliófilo, la resiliencia frente al fuego y grandes perturbaciones, y la elevada capacidad de colonización de suelos desnudos unida a una gran producción y dispersión de semillas viables favorecen la forma principal de masa regular al nivel de bosquetes, rodal o cantón. Y de acuerdo con estas mismas características las cortas más razonables con el objetivo de mantener la exclusividad del pino carrasco como especie principal, serían las que deberían poner en luz superficies de moderada a gran extensión. Dado que la distancia media de dispersión del piñón puede ser del orden de 20 a 30 m, la amplitud de los bosquetes de corta no debiera exceder de las 2 hectáreas o, en el caso de fajas discontinuas, las

---

<sup>7</sup> Ceballos, L. y Ruiz de la Torre, J. 1979. *Árboles y arbustos de la España Peninsular*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

<sup>8</sup> Herranz, J.M. 2000. Aspectos botánicos y ecológicos del pino carrasco, en *La selvicultura del pino carrasco*. Cuad. Soc. Esp. Cien. For. N° 10

de 30 a 40 m de anchura. En caso de corta a hecho en dos tiempos, el número de individuos a dejar por hectárea debería ser de alrededor de 40 a 60 pies, eliminándose a los 3 a 5 años tras la corta y en función del éxito de la regeneración.

La selvicultura de cortas intermedias es clave para una especie que soporta mal la competencia intraespecífica. Dado el rápido crecimiento juvenil que se estanca en pocas décadas (el crecimiento de máxima renta en especie se produce entre los 20 y los 40 años según calidades<sup>9</sup>) el inicio de los tratamientos debe ser precoz. Las recomendaciones generales sobre la selvicultura del pino carrasco que realiza el *Compendio de Selvicultura aplicada en España*<sup>10</sup> son de intervenciones por lo bajo, la primera semisistemática para reducir costes en la intervención y mejorar el acceso a la masa, con calles perpendiculares a la línea de máxima pendiente en las zonas en las que el objetivo protector sea el prioritario como es el caso actual. Este tipo de tratamientos se han llevado a cabo en zonas regeneradas tras incendio en el sureste español, con excelentes resultados. En este caso, la intervención no debería superar el 20% de eliminación del área basimétrica inicial (la cifra de la espesura normal en función del índice de Hart - Becking se puede cifrar en un 35%)<sup>11</sup>. En cuanto a la poda, se debe combinar con los clareos para evitar disminuciones en la producción de piña y mortalidades provocadas por el estrés de la poda sin disminución posterior de la competencia por agua y nutrientes. Las podas muy tempranas en el pino carrasco son convenientes ya que es frecuente el acodo en el suelo de las ramas inferiores porque la autopoda se produce tardíamente en esta especie. El esquema selvícola para estas zonas puede aproximarse al que se presenta a continuación (adaptado del mismo *Compendio de Selvicultura* y de González Rincón, 2000)<sup>12</sup>, así como de las propias experiencias realizadas en las regeneraciones post incendio de la Región:

| Edad  | Tratamiento                                |  | Operación   |
|---|--|--|---|
| A partir de los 55 años, hasta los 80.<br>Es posible prolongar las cortas en el tiempo por encima de esta edad, por motivos paisajísticos, de protección a la biocenosis o para protección de regenerados | Cortas de regeneración de la masa forestal | Cortas a hecho en un tiempo por bosquetes grandes (2 ha) o fajas alternas (40 m de anchura)  | Corta final   |
|   |  | Cortas a hecho en dos tiempos, tamaño de bosquete hasta 2,5 ha   | Primer tiempo de la corta final<br>Segundo tiempo de la corta final |
|   |  | Cortas por Aclareo Sucesivo Uniforme o por Bosquetes (secuencia de 8 a 15 años)  | Preparatoria<br>Diseminatoria<br>Aclaratoria / final                |
| Hasta los 10/12 años  | Clareos                                    | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable  |   |
| Hacia los 20 años   | 1ª clara                                   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones (3ª clara). La intervención será más tardía cuanto mejor calidad presenten las masas forestales |   |
| Hacia los 35 años   | 2ª clara                                   |  |   |

Según la calidad de estación, estas edades pueden variar. En sitios de elevada calidad, la selvicultura expuesta puede acelerarse, mientras que en sitios de baja calidad la elevación de las

<sup>9</sup> Montero, G.; Grau, J.M.; Ruiz - Peinado, J.; Ortega, C. y Cañellas, I. 2000. Tablas de producción para *Pinus halepensis* Mill., en *La selvicultura del pino carrasco*. Cuad. Soc. Esp. Cien. For. Nº 10 (183 - 188)

<sup>10</sup> Serrada, R.; Montero, G. & Reque, J. (editores). 2008. *Compendio de selvicultura aplicada en España*. Fundación conde del Valle de Salazar, Universidad Politécnica de Madrid. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria - INIA. Ministerio de educación y ciencia. Madrid.

<sup>11</sup> Montero, G.; Ruiz - Peinado, J.; Cañellas, I. 2001. Growth and yield models for *Pinus halepensis* Mill. *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.* 10(1), 179 - 201.

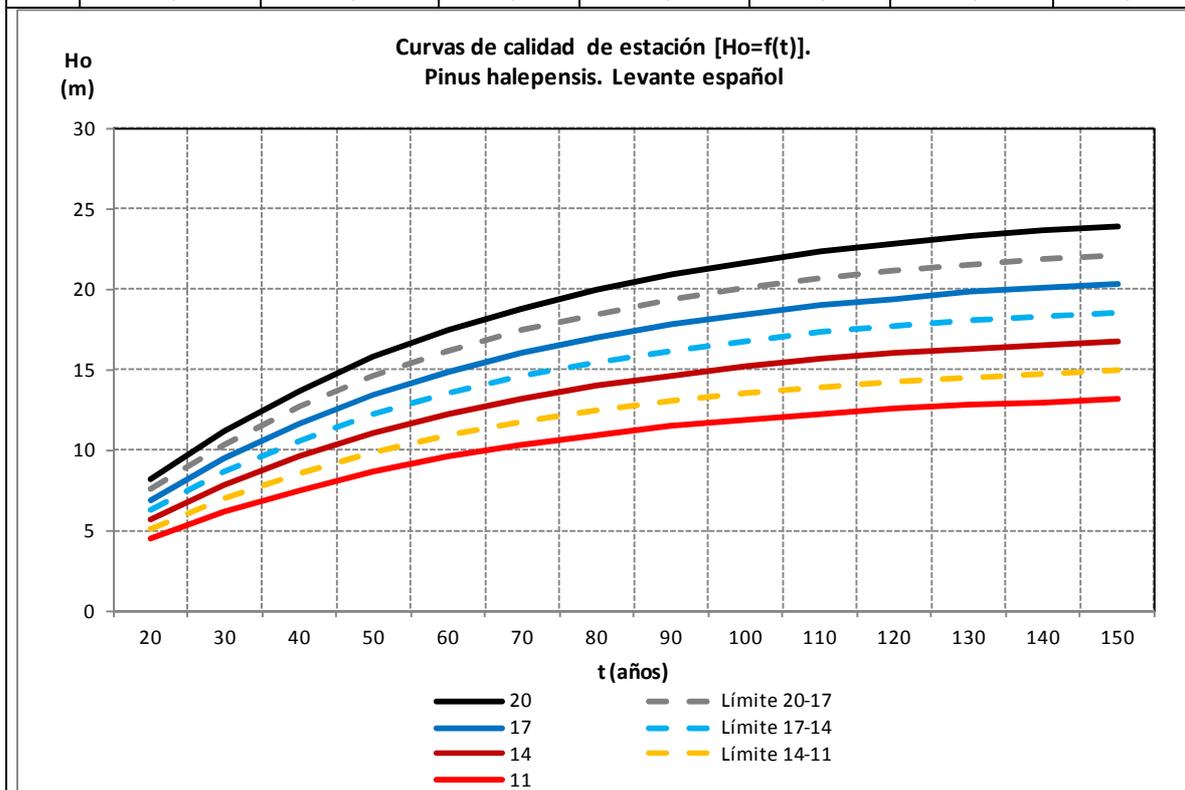
<sup>12</sup> González Rincón, A y Cabezas Cerezo, J.D. 2000. Actuaciones selvícolas sobre masas de pino carrasco procedente de repoblación con objeto de aumentar su diversidad biológica: Planificación y gestión a medio plazo en montes públicos de los TT.MM. de Lorca y Caravaca, Región de Murcia, en *La selvicultura del pino carrasco*. Cuad. Soc. Esp. Cien. Fo. Nº 10 (117 - 126): admite pinares claros en las áreas de transición entre los pies de montes o zonas receptoras de agua y las áreas de lluvia productoras de escorrentía, lo mismo que en estas últimas.

edades de turno, el alargamiento de periodos de regeneración y el mayor espaciamiento entre sucesivas intervenciones intermedias debería tenerse en consideración.

La calidad de estación puede obtenerse de manera fácil midiendo la edad del arbolado dominante (en el caso de pináceas, es relativamente fácil hacerlo de vista mediante el conteo de verticilos, pero también mediante el conteo de los anillos de un cilindro de madera extraído mediante la barrena de Pressler) y midiendo la altura total; comparando este par de valores con los de las tablas de producción de la especie, permite encuadrar la masa forestal en su calidad de estación.

Para el caso de las tablas de producción de pino carrasco de Montero et. al (2000), las curvas de calidad de estación son las siguientes:

| Edad | Alturas dominantes (Ho) en m: altura media de los 100 árboles dominantes/ha según edades |                |            |              |            |              |            |
|------|--|----------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|      | Calidad 20   | Límite 20 - 17 | Calidad 17 | Límite 17-14 | Calidad 14 | Límite 14-11 | Calidad 11 |
| 20   | 8,2  | 7,6            | 6,9        | 6,3          | 5,7        | 5,1          | 4,5        |
| 30   | 11,2   | 10,4           | 9,5        | 8,7          | 7,8        | 7,0          | 6,2        |
| 40   | 13,7   | 12,7           | 11,7       | 10,6         | 9,6        | 8,6          | 7,5        |
| 50   | 15,8   | 14,6           | 13,4       | 12,2         | 11,0       | 9,9          | 8,7        |
| 60   | 17,5   | 16,2           | 14,8       | 13,5         | 12,2       | 10,9         | 9,6        |
| 70   | 18,9   | 17,4           | 16,0       | 14,6         | 13,2       | 11,8         | 10,4       |
| 80   | 20,0   | 18,5           | 17,0       | 15,5         | 14,0       | 12,5         | 11,0       |
| 90   | 20,9   | 19,4           | 17,8       | 16,2         | 14,7       | 13,1         | 11,5       |
| 100  | 21,7   | 20,1           | 18,5       | 16,8         | 15,2       | 13,6         | 11,9       |
| 110  | 22,4   | 20,7           | 19,0       | 17,3         | 15,7       | 14,0         | 12,3       |
| 120  | 22,9   | 21,2           | 19,5       | 17,7         | 16,0       | 14,3         | 12,6       |
| 130  | 23,3   | 21,6           | 19,8       | 18,1         | 16,3       | 14,6         | 12,8       |
| 140  | 23,7   | 21,9           | 20,1       | 18,3         | 16,6       | 14,8         | 13,0       |
| 150  | 24,0   | 22,2           | 20,4       | 18,6         | 16,8       | 15,0         | 13,2       |



### 5.1.2 Pino negral

Como el pino carrasco, el pino negral es una especie de temperamento robusto, heliófila, que solo requiere una ligera cubierta, y bastante abierta, durante las primeras edades hasta su completo afianzamiento, y esto solo en las estaciones más xerófilas.

La subespecie *mesogeensis* (la de la zona mediterránea española) tiene preferencia por suelos sueltos, arenosos y de naturaleza silíceo, aunque tolera la cal especialmente cuando tiene gran proporción de dolomía<sup>13</sup>, pero necesita pH neutro. Requiere una precipitación media anual superior a los 400 mm, pero no resiste sequías tan prolongadas como el pino carrasco.

La floración se produce desde el principio de la primavera, y llega, según las localizaciones y las condiciones del año, hasta final de la misma estación. La piña madura durante un año, pero la apertura y caída de los piñones no tiene lugar hasta el tercer año desde la floración. Presenta una estrategia resiliente para la regeneración ligeramente diferente a la del pino carrasco, puesto que la serotinia de las piñas también se puede dar en el suelo, permaneciendo los piñones viables dentro del cono cerrado durante prolongados periodos de tiempo. Se produce durante la primavera y el verano, ayudando a la dehiscencia de la piña las elevadas temperaturas de esa época del año. Los piñotes vacíos pueden permanecer en las ramas uno o dos años más. La regeneración del negral es profusa, abundante y, aunque los piñones están dotados de un ala articulada unas cuatro veces mayor que la semilla, siendo esta de un tamaño relativamente grande, la dispersión es más gravitatoria que anemócora; también es importante la dispersión zoócora. No presenta, en general, vecería, y la fructificación viable puede llegar a producirse a edades tempranas.

Los condicionantes a la regeneración no parecen que sean la apertura del dosel de copas, el número de árboles semilleros que se dejan o la distancia de éstos, sino sobre todo la capacidad de llegar el piñón al suelo mineral (encespedamiento, restos de corta o matorral abundante, pinocha tapizando completamente el suelo, pueden dificultar la regeneración). Sin embargo, en ambientes desfavorables parece que el matorral puede facilitar la regeneración al proteger a las plántulas de excesiva insolación y estrés hídrico.

Después de un rápido crecimiento juvenil, el pino negral alcanza el máximo crecimiento medio (turno de máxima renta en especie) según calidades de estación entre los 60 y los 80 años, aunque su longevidad puede prolongarse hasta los 200 años y más.

Las cortas de regeneración deben llevarse a cabo preferentemente por aclareo sucesivo y uniforme para la mayor protección a los regenerados. En el caso de optarse por bosquetes, estos deberían ser de tamaño cercano a 0,5 ha, como máximo, dadas las dimensiones del piñón: puestas en luz en zonas extensas de pendiente moderada y buena situación bioclimática (elevadas precipitaciones, en zona de poca pendiente, esto es: zonas de poca escorrentía superficial y seguramente buena capacidad de transferencia de agua del suelo al mes siguiente) provocan buena regeneración.

---

<sup>13</sup> Ruiz de la Torre, 1979. Op.cit.

Para el pino negral, se puede recomendar el siguiente itinerario selvícola<sup>14</sup>:

| Edad   | Tratamiento                                |   | Operación           |
|--|--|---|---------------------|
| Generalmente a partir de los 80 años; en buenas estaciones a partir de 70 años<br>Es posible prolongar las cortas en el tiempo por encima de esta edad, por motivos paisajísticos, de protección a la biocenosis o al suelo o para protección de regenerados | Cortas de regeneración de la masa forestal | Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme (A.S.U.)   | Corta preparatoria  |
|  |  |   | Corta diseminatoria |
|  |  |   | Cortas aclaratorias |
|  |  |   | Corta final         |
|  |  | Cortas por Aclareo Sucesivo por Bosquetes (A.S.B.)  | Corta preparatoria  |
|  |  |   | Corta diseminatoria |
|  |  |   | Cortas aclaratorias |
|  |  |   | Corta final         |
| Hasta los 15 años  | Clareos                                    | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable   |                     |
| Hacia los 30 años  | 1ª clara                                   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones (3ª clara) |                     |
| Hacia los 45 años  | 2ª clara                                   |   |                     |

Como en el caso anterior, los turnos pueden alargarse, así como los periodos de regeneración, y disminuirse la frecuencia de intervenciones intermedias, en las peores calidades de estación, y acelerarse éstas y acortarse turnos y periodos en las mejores calidades.

### 5.1.3 Pino salgareño, albar o laricio

El pino laricio o salgareño en las Sierras Béticas se localiza en ambientes subhúmedos (al menos 500 mm de precipitación anual media de los que al menos 100 deben ser estivales), fríos y continentales - submediterráneos sobre sustratos calizo - dolomíticos, tanto en los enclaves de alta montaña (frío estepario y acusada xericidad), sobre un sotobosque espinoso (*Vella spinosa*, *Erinacea anthyllis*, *Astragalus granatensis*, *Berberis hispanica*) o de otras coníferas (*Juniperus sabina*, *J. comunnis*) como en los pinares submediterráneos típicos con sotobosque de serbales, arces, guillomos, etc.

Las masas naturales de los pinares de laricio en el noroeste de la Región de Murcia son masas abiertas en la alta montaña (por encima de los 1.600 m), con precipitaciones abundantes, nevadas fuertes persistentes y frecuentes, y fuertes vientos, así como con tormentas estivales, sobre suelos escasos (litosuelos) con ejemplares muy longevos, de regeneración fuertemente irregular y temperamento más bien heliófilo; en las zonas medias (entre los 1.200 y los 1.600 m), de clima más suave (precipitaciones abundantes aún, pero nevadas menos intensas, menos frecuentes y más efímeras, menor frecuencia de vientos fuertes) y suelos con algo mayor desarrollo (rendzinas o ránkeres), el pinar de laricio presenta en consecuencia mayores densidades; por debajo de los 1.200 m, la presencia de masas naturales es francamente escasa, presentando competencia con otras especies y apareciendo como especie acompañante refugiada en las mejores estaciones.

Sobre la regeneración natural de *Pinus nigra austriaca* en la sierras béticas hay mucha menor información que en otras localizaciones, especialmente del Sistema Ibérico, siendo opinión generalizada la dificultad o, al menos, la gran irregularidad con que ésta se produce.

En Cazorla, los antecedentes de los proyectos de ordenación de principios de siglo ofrecen referencias de fructificaciones irregulares pero nunca abundantes en años consecutivos, no

<sup>14</sup> A partir de Serrada, R.; Montero, G. & Reque, J. (editores). 2008. Op.cit.

pudiendo afirmarse que exista una vecería regular. Tíscar (2004)<sup>15</sup>, apoyándose en datos previos de ordenaciones de principios de siglo XX (Mackay, 1919)<sup>16</sup> afirma que se necesitan unos 8 a 9 años para una completa fructificación.

La regeneración no parece depender tanto de la disponibilidad de semillas como de la disponibilidad de localizaciones concretas donde se puedan instalar los brinzales y sobrevivir<sup>17</sup> y de factores abióticos como la recurrencia de sequías estivales. Y parece que la mayor cantidad de semillas viables se produce en la media montaña (1.200 a 1.600 m) mejor que la baja montaña o en la alta montaña. Y la fructificación, cuando se produce, se da en elevados porcentajes tanto en arbolado maduro como extramaduro.

En recientes trabajos<sup>18</sup>, referidos a la Sierra de Cazorla y Segura, las condiciones selvícolas para la regeneración de la especie son las siguientes:

- Área basimétrica de 20 a 30 m<sup>2</sup>/ha, siempre por debajo de 50 m<sup>2</sup>/ha, asociadas a huecos de más de 50 m<sup>2</sup>, que necesitan abrirse más de 0,0150 ha para que la regeneración tenga porvenir
- Fracciones de cabida cubierta entre 40% y 60%
- Porcentajes de arena en la textura del suelo por encima de 30%, con porcentajes de materia orgánica inferiores al 7%, ambos en los 20 cm superiores del perfil
- El encespedamiento del suelo dificulta la regeneración, bien como barrera, bien por competencia con las plántulas

A veces la regeneración aparece ligada estrechamente a las actuaciones selvícolas (cortas principales), por el movimiento superficial del suelo que, sin llegar a provocar erosiones, ponen temporalmente el suelo mineral al descubierto facilitando el contacto de la semilla con el sustrato y facilitando su implantación. En cuanto a los tratamientos para la regeneración de masas naturales, hay que tener en cuenta que las formas principales de masa que se ven hoy en día en la Bética son producto de tratamientos largos sobre la especie que le han dirigido hacia la forma regular o semirregular por sus aptitudes productivas y facilidad de gestión, posiblemente algo diferentes en la tendencia natural de la especie (que por lo expuesto sobre su dificultad para la regeneración, podría orientarse hacia un primer grado en la irregularidad). Se han tratado mediante cortas por aclareo sucesivo y uniforme con periodos de regeneración de 20 años y turnos de 100 a 120 años, como por entresaca regularizada (con edades correspondientes a los diámetros de cortabilidad de 150 años), siempre teniendo en cuenta que el pino laricio es la conífera de mayor longevidad en España, conservando vigor y capacidad de regeneración hasta edades muy avanzadas (se citan por encima de 300 años y hasta los 500 ó 600).

En las masas de laricio de las zonas altas de los Calares del Río Mundo y de la Sima (Sierra del Cujón), sometidas tradicionalmente a cortas por aclareo sucesivo y uniforme, la dinámica de la regeneración del pino laricio en masas mixtas con pino negral, parece seguir una pauta de especie de temperamento delicado bastante tolerante: a la sombra de una primera regeneración

---

<sup>15</sup> Tíscar, P. 2004. Estructura, regeneración y crecimiento de *Pinus nigra* en el área de reserva Navahondona - Guadahornillos (Sierra de Cazorla, Jaén). Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>16</sup> Mackay, E. Proyecto de 1ª Revisión de la Ordenación del monte Navahondona. Inédito.

<sup>17</sup> Tíscar. 2004. Op.cit.; Tíscar, P. 2009. La vecería del pino salgareño (*Pinus nigra subsp. austriaca*): un análisis a partir de los datos recogidos por Enrique Mackay Monteverde. *Montes, revista de ámbito forestal*, 96 (39 - 45). Madrid

de pino negral provocada por las cortas sobre las dos especies, se va instalando la regeneración de salgareño cuando el negral ya tiene unas dimensiones de latizal alto, todo ello independientemente de las condiciones edáficas (evidentemente, la regeneración es más exitosa en las zonas de fondo de las torcas y dolinas con más suelo que las zonas de lapiaz; también en antiguos apriscos o encerraderos de ganado donde el aporte de materia orgánica proveniente de las deyecciones del ganado han mejorado la estructura edáfica). Igualmente esto se ve en vaguadas o zonas de reducción de la escorrentía y suelos profundos, a la sombra del regenerado ya avanzado de pino negral y de fustales aclarados de negral y salgareño, donde siempre hay una pujante regeneración de las dos especies, pero comparativamente más joven la de salgareño<sup>19</sup>.

Los turnos de máxima renta en especie para la Bética se cifran en los 120 años<sup>20</sup>, con recomendación de alargarlos a 150 años tanto por razones tecnológicas (por las dimensiones pero sobre todo calidad de la madera) como por motivos de protección al suelo, paisaje y biocenosis, teniendo en cuenta la viabilidad de la semilla a edades avanzadas y la irregularidad de su regeneración.

El periodo de regeneración en masas regulares o semirregulares pueden conseguirse en 20 a 30 años, pero siguiendo a Tíscar (2004) parece más recomendable la cifra de 30 años (sobre los 8 a 9 años para la consecución de al menos un año de fructificación abundante y segura). En cualquier caso, la aplicación de la selvicultura debe ser cuidadosa, en consonancia con las dificultades de la regeneración. Y siempre manteniendo una cierta cubierta de árboles semilleros que aseguren una producción continuada de semilla y sombra a los brinzales que vayan instalándose.

Si se opta por la estructura irregular, siempre teniendo en cuenta que aunque se trata de una especie si bien más esciadófila que el resto de los pinos españoles, no hay que perder de vista que siempre muestra una cierta intolerancia, y por lo tanto la masa irregular debería serlo en golpes grandes de arbolado o bosquetes pequeños, al menos, con periodos de regeneración de los bosquetes cercanos a la cifra recomendada anterior y en los golpes manteniendo una reserva de árboles semilleros que den sombra a los pimpollos que vayan surgiendo y en los bosquetes (de más de 0,1 ha hasta unas 1,5 ha) siguiendo una secuencia de aclareo sucesivo moderado en su intensidad. Las cortas principales deben centrarse entonces más en la liberación de la regeneración ya instalada que comience a verse ahogada por los fustales semilleros que en provocar la aparición de regeneración por apertura de huecos, salvo que se trate de masa mixta de negral y salgareño en la que entonces, sí, podría optarse por abrir los huecos a costa de los pies de negral. Así estos huecos se poblarían de las dos especies, primero de negral y posteriormente de laricio a la sombra de los primeros

---

<sup>18</sup> Alejano, R. 1997. La regeneración natural de *Pinus nigra* Arn. ssp. *austriaca* en las Sierras Béticas. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>19</sup> Serantes, B; Cabrera, M. 2011. *Proyecto de 4ª Revisión de la Ordenación del Monte de U.P. número 89 de la provincia de Albacete "Dehesa de Torre Pedro y Celada", perteneciente a los Ayuntamientos de Molinicos y Elche de la Sierra.* Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha, Servicio Provincial de Albacete (inédito).

<sup>20</sup> Las tablas de producción para la especie en Cazorla (Bautista, R.; Alonso, A.; Grau, J.M. y Gómez, JA. Tablas de producción de selvicultura media para las masas de *Pinus nigra* Arn. en la sierra de Cazorla, Segura y Las Villas. *III Congreso Forestal Español. Mesas 4 y 5. Tomo III: 854 - 859*) proporcionan turnos de renta en especie para las calidades 19 y 22 cercanas a los 70 años y pueden sugerir varias intervenciones a edades relativamente tempranas, pero parece más prudente por los objetivos principales de las masas de pino laricio en el noroeste de Murcia y las condiciones estacionales, así como por la variabilidad climática y las sequías recurrentes de las últimas décadas, dilatar y atenuar la selvicultura

Los tratamientos intermedios en pinares naturales, en los que la regeneración puede alcanzar densidades excepcionalmente superiores a los 100.000 ejemplares por hectárea en golpes más o menos extensos (clase natural de edad de repoblado), obligan a la realización de clareos importantes, en edades tempranas (por debajo de los 15 años). Cuando el número de pimpollos es del orden de 4.000 a 5.000 pies por ha es necesario intervenir, dejando menos de la mitad (hacia los 1.500 pies/ha hasta 2.000 pies/ha). En repoblaciones que parten de estas densidades, los clareos no deberían ser necesarios, salvo problemas de índole fitosanitaria.

Un esquema selvícola razonable en masa regular puede ser el siguiente<sup>21</sup>:

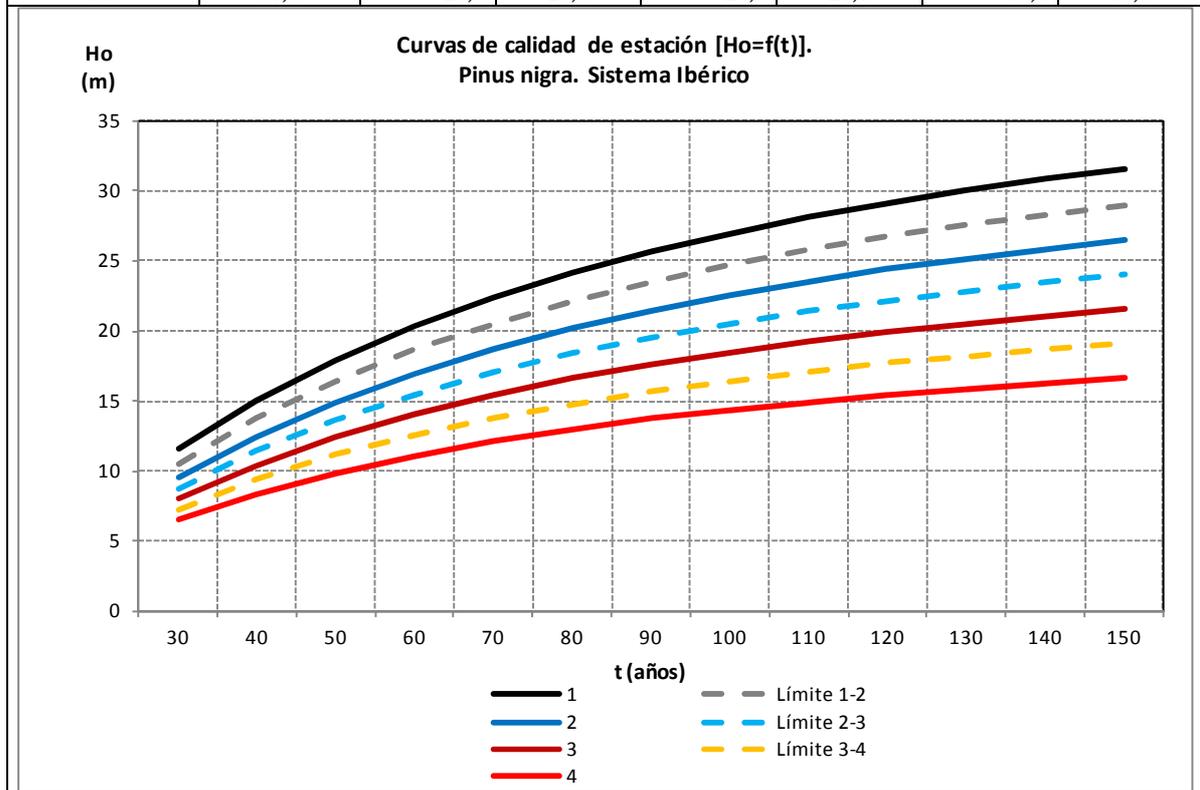
| Edad   | Tratamiento                                |   | Operación                           |
|--|--|---|-------------------------------------|
| A partir de los 120 años, hasta los 150. Es posible prolongar las cortas en el tiempo por encima de esta edad, por motivos paisajísticos, de protección a la biocenosis o para protección de regenerados | Cortas de regeneración de la masa forestal | Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme (A.S.U.).<br>Duración de la secuencia completa: alrededor de 30 años | Corta preparatoria                  |
|  |  |   | Corta diseminatoria (C.D.)          |
|  |  |   | Cortas aclaratorias (C.D. +15 años) |
|  |  |   | Corta final                         |
| Hasta los 20 años  | Clareos                                    | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable   |                                     |
| Hacia los 40 años  | 1ª clara                                   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones                        |                                     |
| Hacia los 60 años  | 2ª clara                                   |   |                                     |
| Hacia los 75 años  | 3ª clara                                   |   |                                     |

Es muy frecuente que en las masa naturales de salgareño sobre sustrato calizo de las Béticas, exista siempre regeneración dispersa a la sombra de los pinos progenitores (y a veces también de ejemplares de otras especies en masas mixtas, como pinar de laricio y negral), las cortas pueden realizarse tanto en una secuencia larga de aclareo sucesivo y uniforme como en masa irregular por bosquetes pequeños (0,1 a 1.5 ha), estructura esta última que seguramente será la más razonable si se corrobora la existencia de todo tipo de diámetros en los pinares de laricio (estructura diamétrica tendente a la irregularidad); en estas últimas, de manera deseable, deberían realizarse casi simultáneamente en una misma unidad técnica de gestión selvícola (cantón) cortas principales liberando ejemplares jóvenes y regeneración existente al pie de los árboles semilleros (eliminando éstos), preparatorias / diseminatorias en zonas sin regeneración y claras en latizales que se hayan podido producir. La intervención más importante debería ser la de liberación de regeneración a la espera seguida de las cortas para poner en luz el suelo y provocar la regeneración en su caso: cuando se abre un hueco en la masa mixta adulta semiregular de negral y laricio, lo primero que se instala y prospera, en huecos que pueden ser de 1.500 a 2.500 m<sup>2</sup> de amplitud, es el negral hasta que éste alcanza un estado de latizal bajo/alto y entonces comienza a instalarse a su sombra, sirviendo de cebadero, la regeneración de salgareño a partir de los fustes altos de esta especie de las zonas aledañas. De hecho, la instalación de esta segunda generación de repoblados solo se da si existe esa población de grandes fustes cerca. En las zonas llanas, la regeneración es más abundante en las zonas de acumulación de finos y alguna estructura edáfica más desarrollada (por ejemplo, más en dolinas, simas, uvalas y vaguadas o bien en antiguos apriscos o rediles hoy abandonados, antes que en lapiaces).

Como ya se ha comentado, las edades de madurez, periodos de regeneración y frecuencia de intervenciones intermedias pueden alargarse o acortarse según sea menor o mayor la calidad de

estación. Las curvas de calidad de estación para el pino laricio en el Sistema Ibérico son las siguientes:

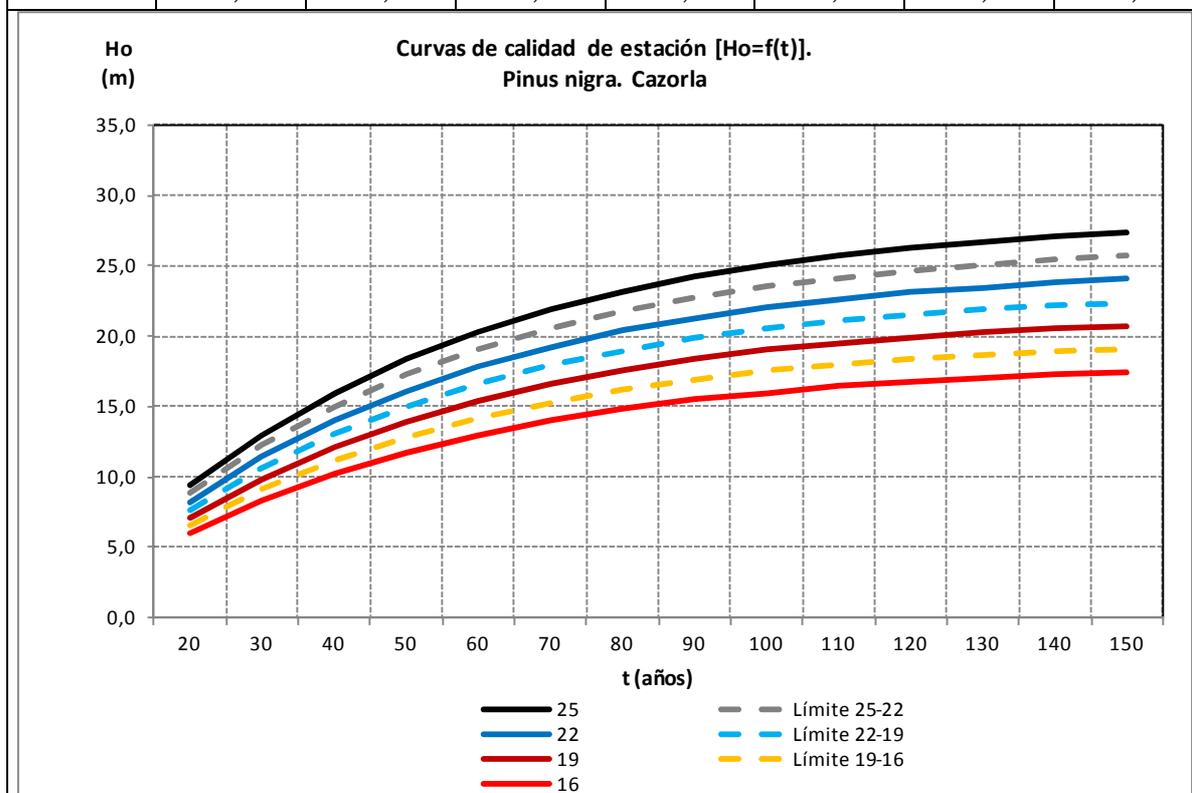
| Edad | Alturas dominantes (Ho) en m: altura media de los 100 árboles dominantes/ha según edades |              |           |              |           |              |           |
|------|--|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|      | Calidad 1  | Límite 1 - 2 | Calidad 2 | Límite 2 - 3 | Calidad 3 | Límite 3 - 4 | Calidad 4 |
| 30   | 11,5   | 10,5         | 9,5       | 8,8          | 8,0       | 7,3          | 6,5       |
| 40   | 15,0   | 13,7         | 12,4      | 11,4         | 10,4      | 9,4          | 8,4       |
| 50   | 17,9   | 16,4         | 14,9      | 13,6         | 12,4      | 11,1         | 9,9       |
| 60   | 20,4   | 18,6         | 16,9      | 15,5         | 14,0      | 12,6         | 11,1      |
| 70   | 22,4   | 20,5         | 18,7      | 17,0         | 15,4      | 13,8         | 12,1      |
| 80   | 24,2   | 22,2         | 20,1      | 18,4         | 16,6      | 14,8         | 13,0      |
| 90   | 25,7   | 23,5         | 21,4      | 19,5         | 17,6      | 15,7         | 13,7      |
| 100  | 27,0   | 24,8         | 22,5      | 20,5         | 18,5      | 16,4         | 14,4      |
| 110  | 28,1   | 25,8         | 23,5      | 21,4         | 19,3      | 17,1         | 14,9      |
| 120  | 29,1   | 26,7         | 24,4      | 22,2         | 19,9      | 17,7         | 15,4      |
| 130  | 30,0   | 27,6         | 25,1      | 22,8         | 20,5      | 18,2         | 15,9      |
| 140  | 30,8   | 28,3         | 25,8      | 23,5         | 21,1      | 18,7         | 16,3      |
| 150  | 31,5   | 29,0         | 26,5      | 24,0         | 21,6      | 19,1         | 16,6      |



Para las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, las curvas de calidad de estación son las siguientes:

<sup>21</sup> Adaptado a partir de la propuesta que realizan González, J.M. y Piqué, M. Selvicultura de las masas pirenaicas de *Pinus*

| Edad | Alturas dominantes (Ho) en m: altura media de los 100 árboles dominantes/ha según edades |                |            |              |            |              |            |
|------|--|----------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|      | Calidad 25   | Límite 25 - 22 | Calidad 22 | Límite 22-19 | Calidad 19 | Límite 19-16 | Calidad 16 |
| 20   | 9,4  | 8,8            | 8,3        | 7,7          | 7,1        | 6,6          | 6,0        |
| 30   | 13,0   | 12,2           | 11,4       | 10,6         | 9,9        | 9,1          | 8,3        |
| 40   | 15,9   | 15,0           | 14,0       | 13,1         | 12,1       | 11,2         | 10,2       |
| 50   | 18,3   | 17,2           | 16,1       | 15,0         | 13,9       | 12,8         | 11,7       |
| 60   | 20,3   | 19,1           | 17,8       | 16,6         | 15,4       | 14,2         | 13,0       |
| 70   | 21,9   | 20,5           | 19,2       | 17,9         | 16,6       | 15,3         | 14,0       |
| 80   | 23,1   | 21,7           | 20,4       | 19,0         | 17,6       | 16,2         | 14,8       |
| 90   | 24,2   | 22,7           | 21,3       | 19,8         | 18,4       | 16,9         | 15,5       |
| 100  | 25,0   | 23,5           | 22,0       | 20,5         | 19,0       | 17,5         | 16,0       |
| 110  | 25,7   | 24,1           | 22,6       | 21,1         | 19,5       | 18,0         | 16,4       |
| 120  | 26,2   | 24,6           | 23,1       | 21,5         | 19,9       | 18,4         | 16,8       |
| 130  | 26,7   | 25,1           | 23,5       | 21,9         | 20,3       | 18,7         | 17,1       |
| 140  | 27,0   | 25,4           | 23,8       | 22,2         | 20,5       | 18,9         | 17,3       |
| 150  | 27,3   | 25,7           | 24,0       | 22,4         | 20,7       | 19,1         | 17,5       |



#### 5.1.4 Monte bajo de encina

En general, las condiciones bioclimáticas y edafo - fisiográficas de la comarca del Noroeste difícilmente pueden permitir la existencia de un bosque alto de frondosas de hoja ancha, aunque sí, desde luego un monte bajo, generalmente de porte arbustivo, especialmente (y según el piso bioclimático) las ilicínicas o marcescentifolias (estas, de manera excepcional y referida únicamente al quejigo, por la naturaleza del sustrato). No quiere esto decir que no sean posibles los ejemplares aislados o pequeños golpes de estas frondosas de hoja ancha, más mesófilas

(como el acirón, por ejemplo), pero su presencia será esporádica. El paso hacia un monte alto es difícil, costoso bioclimáticamente y sin visos de realidad práctica, además.

No obstante, para el caso de los montes bajos actuales de encina tanto las formaciones dominantes como los que aparecen como subpiso de cepas aisladas más o menos frecuentes (a veces como un subpiso denso y completo, ocupando todo el espacio del sotobosque bajo el dosel de copas del pinar), esta situación estacional no significa que no se puede trabajar para mejorar las condiciones de vegetación de esas masas de monte bajo, su conformación e incluso la expansión de sus cepas.

Aunque la conversión a monte alto pueda ser opinable, las técnicas de los resalveos de conversión en masas de monte bajo de quercoideas son perfectamente aplicables, no tanto por el objetivo, sino en cuanto a la forma de ejecutar y la metodología del tratamiento, que es el que se describe a continuación. Los resalveos de dosificación de la competencia intracepa para el monte bajo de encina que aparece tanto como subpiso de los pinares, como masas principales, pueden seguir la siguiente pauta general:

El objetivo final de las intervenciones podría ser el conseguir el denominado “fustal sobre cepas”, forma de masa con aspecto de monte alto en lo que se refiere al tamaño, forma, agrupamiento y espesura del arbolado, en la que, sin embargo, los pies proceden de brotes de cepa. (Martín et al., 2003 y 2004)<sup>22</sup>.

| Edad                            |                | Tratamiento / Operación              |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| Hasta los 20 años               |                | Selección de brotes                  |
| 25 - 30 años                    |                | 1 <sup>er</sup> resalveo             |
| 35 - 40 años                    |                | 2 <sup>o</sup> resalveo              |
| Caso de conversión a monte alto | 45 - 50 años   | 3 <sup>er</sup> resalveo             |
|                                 | 85 - 90 años   | 1 <sup>a</sup> corta de regeneración |
|                                 | 120 - 140 años | 2 <sup>a</sup> corta de regeneración |
|                                 | ¿? Años        | ¿Corta final?                        |

No hay que olvidar para la lectura y correcta interpretación del cuadro anterior que, seguramente, no es el objetivo selvícola sobre todas las masas de monte bajo de encinar del noroeste de Murcia su conversión a monte alto, sino conseguir la mejor vegetación de las mismas y su desarrollo hacia estructuras cormóticas de fisionomía arbórea. Por ahora y en los años próximos, lo más probable es que no se persiga orientar estas masas hacia su conversión a monte alto, y, en consecuencia, el anterior cuadro debe tomarse con las debidas prevenciones y solo quedarse con el esquema descrito hasta el momento de la intervención, como mucho, en el 2<sup>o</sup> resalveo. Será una vez que se haya conseguido la mejor vegetación y estructuración de las masas de monte bajo de encina, cuando deba plantearse el esquema ordenado que dé como resultado la estructura de monte conforme a los objetivos buscados. Si se considerara la hipotética aunque difícil conversión hacia el monte alto, la aplicación completa del anterior cuadro tendría más sentido.

---

<sup>22</sup> Martín Herrero, J. 2003. La ordenación de montes con objetivos de conservación. In Actas de la III Reunión sobre Regeneración Natural-IV. Reunión sobre ordenación de montes. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 15: 197-224  
Martín Herrero, J., J.M. Herranz Sanz et M.J. Martínez Lirola. 2004. op.cit..

Si se pretende gestionar estas masas para la utilización de sus leñas para la producción energética (leñas o biomasa de sus leñas para producción de pellets o astillas), el esquema ordenado de división por cabida, con cortas a matarrasa en superficie relativamente extensas, con turnos de monte bajo de 20 a 30 años es posible y es lo que tradicionalmente se llevaba a cabo en muchas zonas de España hasta la irrupción de los combustibles fósiles en el mundo rural. Si se opta por ésta variante, los tranzones de corta (tantos como años del turno por cuartel) se van cortando por completo cada año, con una extensión equiproductiva según la calidad de la estación, rotándose las cortas por toda la superficie del monte hasta volver a la primera en el año siguiente al de cumplimentación del turno. No ha lugar a tratamientos intermedios, generalmente. En calidades de estación malas, el turno del monte bajo debería alargarse hacia los 30 años o más, mientras que en las de buena calidad de estación se podría ir hacia los 20 años.

Si se opta por una división periódica de corta, el cuartel se divide en un número de tramos que resulta ser múltiplos del turno del monte bajo. Dentro de esa unidad de gestión selvícola, la secuencia de cortas puede ser de 5 a 10 años, no actuando todos los años sobre la superficie del cuartel; esta variante puede ser interesante en fincas de pequeña extensión.

Si se opta por un monte bajo irregular resalveado, los turnos del monte bajo irregular podrían llegar hasta 4 ó 5 veces el turno del monte bajo en las mejores calidades de estación (obteniéndose entonces la secuencia completa del monte bajo resalveado irregular: sarda y resalvia de varias edades: resalvos de 1ª, resalvos de 2ª, antiguos de 1ª, antiguos de 2ª, solariegos), llegándose a edades de la masa de solariegos de 120 a 150 años; en calidades de estación malas, lo normal en este esquema ordenado sería no pasar de los resalvos de 2ª y edades para ellos, en consecuencia, de 60 a 90 años como mucho.

## **5.2 Selvicultura hacia la normalización y regularización**

En las masas forestales arboladas de propiedad particular de todo el Levante de España, es muy frecuente la gestión mediante cortas por huroneo diamétrico, denominadas vulgarmente “entresacas”. Estas cortas se basan en la búsqueda de arbolado que en sus dimensiones hayan alcanzado unos determinados diámetros (normalmente por encima de 24 cm, aunque pueden ser de menores dimensiones, pero generalmente siempre por encima de 20 cm), procediéndose a su corta. La búsqueda se realiza, en el caso de fincas de pequeña extensión (por debajo de alrededor de las 100 ha, por fijar una cifra), sobre toda la superficie, con periodos de rotación de entre 7 y 15 años; en el caso de fincas de mayor área, puede que se realicen rotaciones de mayor frecuencia, en tratamientos periódicos sobre la superficie de las zonas (o tramos) en los que se divide la finca, pero siempre dejando un periodo de rotación interna en el tramo del mismo orden de magnitud de 7 a 15 años.

Aunque se denominen “entresacas”, no se trata de las cortas de esta naturaleza que se realizan en masa irregular, interviniendo a la vez sobre todas las categorías diamétricas, con un carácter de intervención final e intermedia simultáneo; es decir, no se trata de la búsqueda de productos finales de gran valor económico y, al mismo tiempo, también de corta de arbolado intermedio de menor valor, o sin ninguno, pero que es necesario eliminar para favorecer el desarrollo de la masa residual que queda en pie. Este tipo de intervención se describe más adelante en este documento.

El resultado final de este tipo de intervenciones es una masa forestal truncada por la parte superior de la potencial distribución diamétrica, siempre en continua regeneración, sin lograr nunca la presencia de arbolado claramente maduro capaz de proporcionar mucha semilla viable, y en la mayor parte de las ocasiones con una selección fenotípicamente negativa del arbolado que queda en pie (y, seguramente, también genotípicamente), puesto que los mejores ejemplares que llegan a desarrollarse son cortados de manera inmediata en cuanto alcanzan las dimensiones comerciales (y que alcanzan antes que los de peor calidad).

Esta práctica, que en la más pura ortodoxia selvícola sería indeseable, resulta, sin embargo, la más adecuada económicamente para sus propietarios (ya que si no, obviamente, no se produciría), proporcionando ciertas rentas periódicas a los dueños de unos predios que por su tamaño no admitirían otro tipo de organización dasocrática sin menoscabo de los ingresos, al menos temporalmente. Pero todo ello es justificable en el contexto del mercado tradicional forestal maderero de la región.

Sin embargo, el desplome, por no decir la práctica desaparición, del mercado de los productos madereros en la región, tras una prolongada agonía de décadas, puede favorecer la corrección selvícola de esta situación. Si a esto se le une la tímida e incipiente aparición de un mercado de productos madereros y leñosos con destino a la producción de energía a partir de su biomasa, que abre la puerta a la utilización y valorización de productos que hasta hace poco tiempo no tenían mercado y cuya gestión suponía una carga onerosa para el predio, el cambio de selvicultura en las fincas de propiedad privada hacia la regularización de las masas truncadas actuales es una opción razonable.

En efecto, de una búsqueda de diámetros relativamente gruesos, aunque siempre por debajo de los máximos que podrían obtenerse<sup>23</sup>, sin intervenir sobre los diámetros intermedios y menores que favorecerían la mejor vegetación y desarrollo del arbolado residual, se puede pasar a una selvicultura de regularización de la masa, interviniendo sobre el arbolado dominado, hundido y sin porvenir, reservando los mejores ejemplares o los mejor situados. Es decir, pasar de cortas diamétricas por huroneo a selvicultura de masas regulares, con intervenciones en clareos y claras hacia la obtención de masas semiregulares o regulares. Con esto se logrará en pocos años la obtención de unas masas en las que la selvicultura se realizará de manera más homogénea y por zonas. En compensación con la selvicultura tradicional privada en masa irregular truncada, se concentrarán los aprovechamientos finales en una parte de la superficie de sus predios, que aunque será menor la superficie a recorrer, proporcionará con seguridad mayor cantidad de productos de mayores dimensiones (y por tanto de mayor valor), más concentrados en el espacio. Además, si se sigue manteniendo el mercado energético de la biomasa, las intervenciones intermedias en las restantes zonas de la finca que no estén sometidas a cortas de regeneración, podrán seguir proporcionando rentas a partir de las intervenciones intermedias que compensarán la menor frecuencia de intervenciones finales con respecto a la selvicultura tradicional. Lo más probable es que la obtención media a lo largo del turno en este caso iguale o supere a la producción media de la selvicultura tradicional, pero con la ventaja (una vez conseguida la organización selvícola regular en el tiempo y en el espacio) de la concentración de las diferentes

---

<sup>23</sup> Véanse para ello, a modo ilustrativo, los gráficos y tablas de masa irregular de las tres especies más frecuentes de pino de la Región de Murcia

operaciones en el espacio y en el tiempo (con la ventaja logística y económica que ello supone) y de la facilidad para la gestión y el control.

### 5.3 La cuantía de las intervenciones selvícolas en pináceas

#### 5.3.1 Introducción

Para fijar la cuantía que las intervenciones selvícolas descritas anteriormente podrían suponer, se van a emplear las tablas de producción disponibles para algunas especies. En el caso de las especies de las que no hay tablas de producción específicas, al menos se procurará dar algunas indicaciones de selvicultura genéricas que pueda orientar ligeramente la gestión forestal.

Las tablas de producción son modelos de dinámica forestal que reflejan la evolución con el tiempo de las principales variables que definen las masas forestales coetáneas o regulares (número de árboles, área basimétrica, volúmenes). Son, evidentemente, una simplificación de la realidad y como tal deben tomarse con las debidas precauciones y no tomarse como una regla fija e inamovible, a pesar de la aparente precisión que puedan proporcionar los resultados numéricos que arrojan. Hay que recordar que la utilización de las tablas de producción exige una corrección de las masas medidas con respecto a las ideales de las tablas: las tablas se elaboran para el supuesto de una completa ocupación del espacio aéreo y radicular por parte del arbolado, sin los huecos que necesariamente se tienen que dar en las masas naturales. El factor de corrección que se suele emplear es la relación entre el área basimétrica real y el área basimétrica de las tablas de producción; aplicando este coeficiente de corrección al número de pies y, en consecuencia, para el volumen, se pueden estimar las variables de las masas.

Las tablas de producción reflejan las intervenciones selvícolas únicamente como claros y claras, y no pueden ir más allá, dada su construcción. Pero no hay que olvidar que las claras, aún siendo la intervención más importante, no es la única. Habrá que tener en cuenta la consideración de la realización de desbroces, podas y laboreos diversos en el suelo, en función del objetivo que se esté persiguiendo, de los propios condicionantes estacionales (cobra especial importancia el análisis detallado de los DBC en cada zona concreta para determinar la oportunidad de las intervenciones) y, por supuesto y fundamentalmente, de las disponibilidades económicas.

Existen tablas de producción para el pino carrasco, el pino laricio, el pino silvestre y el negral. Las tablas que se han utilizado han sido las siguientes:

- Tablas de producción de selvicultura variable para *Pinus halepensis* Mill. (Montero, G., Grau, J.M., Ruíz-Peinado, C., Ortega, C., Cañellas, I. 2000. Tablas de producción para *Pinus halepensis* Mill. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.*, 10. 183-188. Madrid)
- Tablas de producción para *Pinus nigra* Arn. En el Sistema Ibérico (Gómez Loranca, J.A. 1996. *Pinus nigra* Arn. en el Sistema Ibérico: Tablas de crecimiento y producción. Monografía del I.N.I.A. M.A.P.A. Madrid.)
- Tablas de producción de pino negral en el Sistema Central (García Abejón, J.L., Gómez Loranca, J.A. 1989. *Tablas de producción de densidad variable para Pinus pinaster* Ait. en el Sistema Central. Serie Recursos Naturales, nº47. Comunicaciones I.N.I.A. M.A.P.A. Madrid); Tabla de masa regular para *Pinus pinaster* Ait., para toda España. ICONA. 1979. *Las coníferas en el primer inventario forestal nacional*. Subdirección General de Protección de la Naturaleza, Sección de Inventario y Mapas. Ministerio de Agricultura. Madrid.

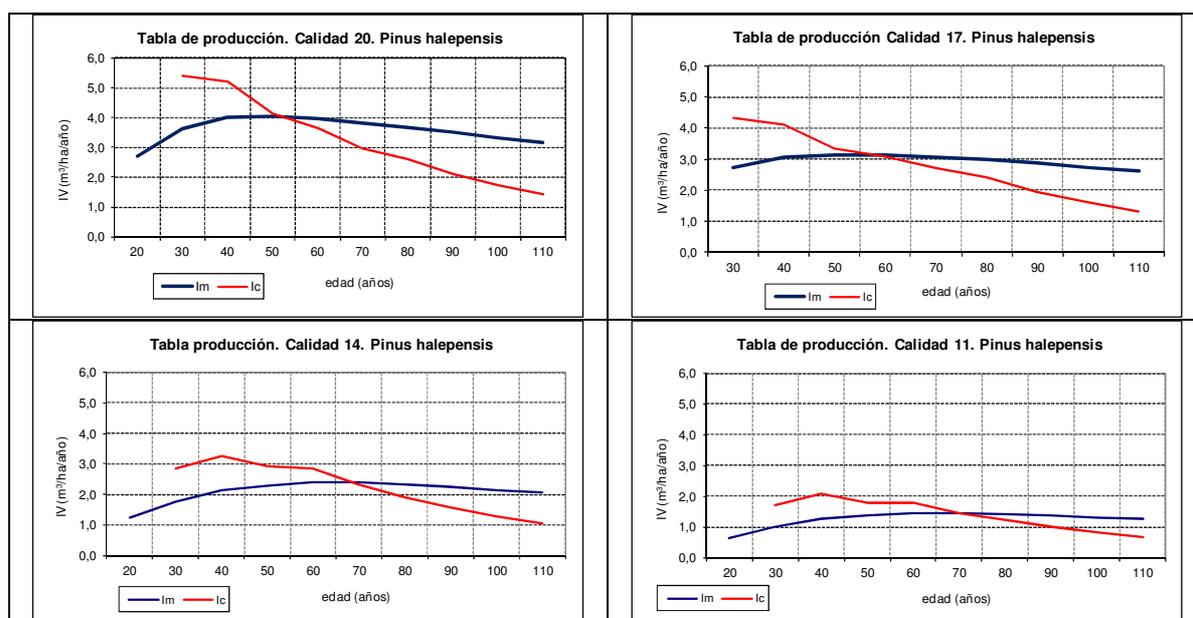
- Tablas de producción en masa irregular para pino carrasco, pino negral y pino laricio del Primer Inventario Forestal Nacional (IFN1), (ICONA (1979). *Las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.)

### 5.3.2 Selvicultura genérica para el pino carrasco en masa regular en el Levante Español

Montero et. al (2000) proponen dos regímenes de claras (o de selvicultura) para el pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) en el Levante español: uno de selvicultura media observada y otro de selvicultura de referencia (para las dos mejores calidades), construidas a partir del incremento del índice de Hart para cada edad en 2 puntos con respecto al índice de Hart después de claras en la selvicultura media observada.

De acuerdo con las tablas, se establecen 4 calidades según la altura dominante a los 80 años sea de 20, 17, 14 u 11 metros. Los turnos de máxima renta en especie se producen, respectivamente, hacia los 55, 65, 75 y 75 años de edad.

Los gráficos siguientes muestran estas edades de madurez (a partir de las Tablas de producción citadas):



Haciendo simulaciones sobre las tablas de producción, proponiendo tres intervenciones tanto en los regímenes de selvicultura observados, como en los regímenes de selvicultura de referencia, los parámetros que se podrían obtener serían los siguientes:

**Régimen moderado. Simulación de tres intervenciones: 1ª a los 20 años; 2ª a los 35; 3ª a los 50; alargando turnos por razones ecológicas, tecnológicas y de autoprotección**

| Calidad | Edad | Ho   | N    | Dg   | Hg   | G    | V     | Ne  | Dge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd    | Vt    |
|---------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 20      | 20   | 8,2  | 1045 | 13,5 | 6,9  | 15,0 | 54,2  | 289 | 11,5 | 3,0 | 11,1 | 11,1 | 756 | 15,5 | 14,3 | 43,1  | 54,2  |
| 20      | 35   | 12,5 | 756  | 20,7 | 10,8 | 25,3 | 128,0 | 209 | 17,6 | 5,1 | 26,2 | 37,4 | 547 | 23,0 | 22,7 | 101,7 | 139,1 |
| 20      | 50   | 15,8 | 547  | 26,8 | 13,8 | 30,9 | 185,5 | 151 | 22,8 | 6,2 | 38,0 | 75,4 | 395 | 29,6 | 27,1 | 147,5 | 222,8 |
| 20      | 75   | 19,5 | 395  | 33,9 | 17,1 | 35,7 | 250,8 |     |      |     |      |      |     |      |      |       | 326,2 |

| Calidad | Edad | Ho   | N    | Dg   | Hg   | G    | V     | Ne  | Dge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd    | Vt    |
|---------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 17      | 20   | 6,9  | 1264 | 11,1 | 5,8  | 12,2 | 38,7  | 350 | 9,4  | 2,4 | 7,9  | 7,9  | 914 | 12,9 | 11,9 | 30,7  | 38,7  |
| 17      | 35   | 10,6 | 914  | 17,2 | 9,1  | 21,3 | 95,2  | 253 | 14,6 | 4,3 | 19,5 | 27,4 | 661 | 19,4 | 19,4 | 75,7  | 103,1 |
| 17      | 50   | 13,4 | 661  | 22,6 | 11,6 | 26,6 | 140,9 | 183 | 19,2 | 5,3 | 28,9 | 56,3 | 478 | 25,1 | 23,7 | 112,0 | 168,3 |
| 17      | 80   | 17,0 | 478  | 29,4 | 14,9 | 32,4 | 205,3 |     |      |     |      |      |     |      |      |       | 261,6 |

| Calidad | Edad | Ho   | N    | Dg   | Hg   | G    | V     | Ne  | Dge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd   | Vt    |
|---------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|------|-------|
| 14      | 25   | 6,8  | 1288 | 10,8 | 5,6  | 11,9 | 37,3  | 357 | 9,2  | 2,4 | 7,6  | 7,6  | 932 | 12,6 | 11,6 | 29,7 | 37,3  |
| 14      | 35   | 8,8  | 932  | 14,9 | 7,4  | 16,2 | 61,7  | 258 | 12,7 | 3,2 | 12,7 | 20,3 | 674 | 17,0 | 15,3 | 49,1 | 69,4  |
| 14      | 50   | 11,0 | 674  | 19,7 | 9,5  | 20,5 | 92,7  | 187 | 16,7 | 4,1 | 19,0 | 39,3 | 487 | 22,1 | 18,8 | 73,7 | 113,0 |
| 14      | 85   | 14,3 | 487  | 26,1 | 12,5 | 26,0 | 143,7 |     |      |     |      |      |     |      |      |      | 183,0 |

| Calidad | Edad | Ho   | N    | Dg   | Hg  | G    | V    | Ne  | Dge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd   | Dgd  | Gd   | Vd   | Vt    |
|---------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| 11      | 30   | 6,2  | 1454 | 9,4  | 5,0 | 10,2 | 29,6 | 402 | 8,0  | 2,0 | 6,1  | 6,1  | 1051 | 11,1 | 10,2 | 23,5 | 29,6  |
| 11      | 45   | 8,1  | 1051 | 13,5 | 6,8 | 14,9 | 53,7 | 291 | 11,4 | 3,0 | 11,0 | 17,1 | 760  | 15,4 | 14,2 | 42,7 | 59,8  |
| 11      | 65   | 10,0 | 760  | 17,6 | 8,5 | 18,6 | 77,9 | 210 | 15,0 | 3,7 | 16,0 | 33,0 | 550  | 20,0 | 17,2 | 62,0 | 95,0  |
| 11      | 90   | 11,5 | 550  | 21,8 | 9,9 | 20,4 | 94,7 |     |      |     |      |      |      |      |      |      | 127,8 |

En los cuadros anteriores: Ho: Altura dominante (en m); N: Número de pies por hectárea; Dg: diámetro medio cuadrático (en cm); Hg: altura media (en cm); G: área basimétrica (en m<sup>2</sup>/ha); V: Volumen (en m<sup>3</sup>/ha); las mismas denominaciones con la letra “e”, se refieren a los valores extraídos en la clara; las mismas denominaciones con la letra “d” se refieren a los parámetros después de clara; Vt: Volumen total producido a lo largo de la edad de la masa.

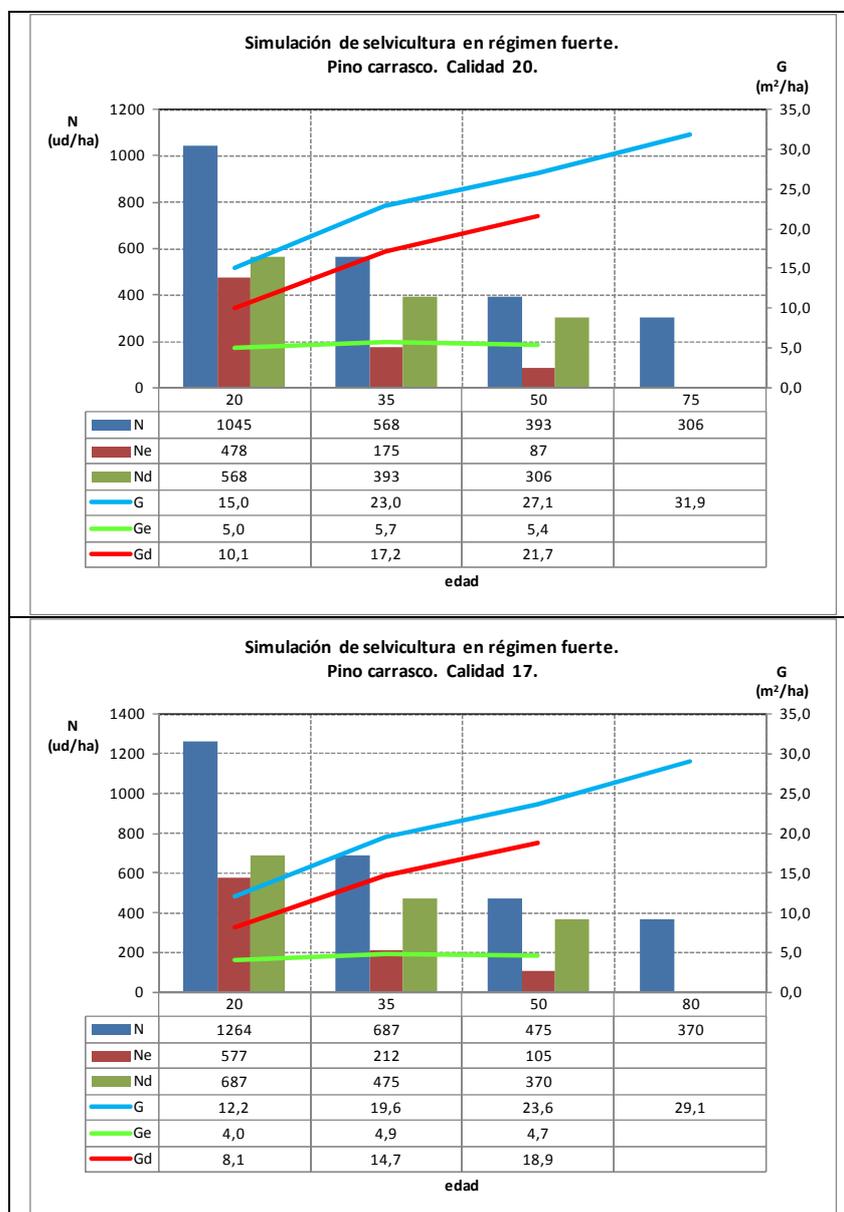
Como puede verse, las claras, que se han calculado sobre la base de las tablas de producción, ofrecen una extracción del 20% del área basimétrica inicial y unos diámetros medios cuadráticos a extraer del orden del 85% de los diámetros medios cuadráticos iniciales; es decir, proponen claras de peso moderado y por lo bajo; la intensidad de las claras vendrá determinada por la combinación de la frecuencia de las intervenciones con estos pesos.

**Régimen fuerte. Simulación de tres intervenciones: 1<sup>a</sup> a los 20 años; 2<sup>a</sup> a los 35; 3<sup>a</sup> a los 50; alargando turnos por razones ecológicas, tecnológicas y de autoprotección**

| Calidad | Edad | Ho  | N    | Dg    | Hg   | Hart  | G    | V     | Ne  | Dge  | Hge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd    | Vt    |
|---------|------|-----|------|-------|------|-------|------|-------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 20      | 20   | 8,2 | 1045 | 13,5  | 6,9  | 39,16 | 15,0 | 54,2  | 348 | 12,9 | 6,9  | 4,5 | 16,4 | 16,4 | 698 | 16,1 | 14,1 | 37,8  | 54,2  |
| 20      | 35   | 13  | 698  | 21,2  | 10,8 | 31,29 | 24,6 | 123,9 | 232 | 20,1 | 10,8 | 7,4 | 37,5 | 53,9 | 466 | 24,3 | 21,6 | 70,03 | 107,5 |
| 20      | 50   | 16  | 466  | 28,12 | 13,8 | 30,42 | 28,9 | 172,5 | 155 | 26,7 | 13,8 | 8,7 | 52,1 | 30,4 | 311 | 31,9 | 24,8 | 163,8 | 215,9 |
| 20      | 75   | 19  | 311  | 36,25 | 17,1 | 30,17 | 32,1 | 223,1 |     |      |      |     |      |      |     |      |      |       | 253,5 |

| Calidad | Edad | Ho  | N    | Dg    | Hg   | Hart  | G    | V     | Ne  | Dge  | Hge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd    | Vt    |
|---------|------|-----|------|-------|------|-------|------|-------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 17      | 20   | 6,9 | 1264 | 11,1  | 5,8  | 41,90 | 12,2 | 38,7  | 420 | 10,5 | 5,8  | 3,6 | 11,7 | 11,7 | 844 | 13,4 | 11,8 | 27,0  | 38,7  |
| 17      | 35   | 11  | 844  | 17,73 | 9,1  | 33,48 | 20,8 | 92,5  | 281 | 16,8 | 9,1  | 6,2 | 28,0 | 39,7 | 563 | 20,5 | 18,7 | 52,87 | 80,84 |
| 17      | 50   | 13  | 563  | 23,79 | 11,6 |       | 25,1 | 131,9 | 187 | 22,6 | 11,6 | 7,5 | 39,9 | 32,5 | 376 | 27,2 | 21,9 | 124,4 | 164,2 |
| 17      | 80   | 17  | 376  | 31,48 | 14,9 | 31,4  | 29,3 | 183,7 |     |      |      |     |      |      |     |      |      |       | 216,3 |

Igualmente, en el régimen fuerte propuesto por los autores de las tablas (y que solo proponen para las masas más productivas, las de mayor calidad,  $H_o=20$  y  $H_o=17$  m a los 80 años), se han simulado claras de peso fuerte (extracciones del 30% del área basimétrica inicial), mixtas (diámetro medio cuadrático a extraer del orden del 95% del diámetro inicial), esto es, interviniendo tanto en el estrato dominado como en algunos ejemplares del estrato codominante, pero no del dominante.



Se insiste en que la elección de un régimen de selvicultura u otro, dependerá siempre del objetivo buscado, de las condiciones estacionales (especialmente del análisis de las condiciones bioclimáticas) y de las condiciones logísticas y económicas. Y por supuesto, las anteriores simulaciones solo pueden emplearse mediante el oportuno conocimiento de la herramienta: la transposición de las cifras anteriores a la realidad exigen la utilización de factores correctores de las tablas de producción en función de las características propias de cada masa forestal (mayor o menor grado de regularidad de la masa, presencia de huecos en la misma, es decir, ocupación

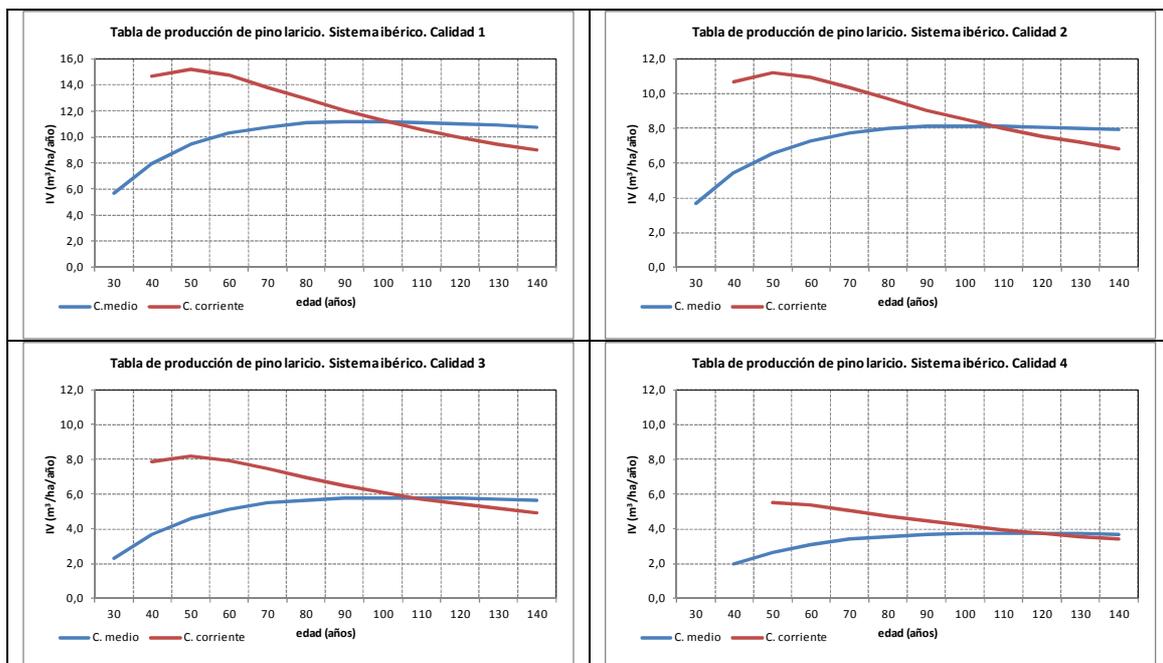
del espacio aéreo y / o edáfico, edad...), lo que exige para su utilización en cada caso concreto un conocimiento selvícola y dasométrico detallado.

### 5.3.3 Parámetros selvícolas en masa regular para el pino laricio

Gómez Loranca (1996) propone igualmente dos regímenes de silvicultura para el pino laricio (*Pinus nigra* Arn.) en el Sistema Ibérico, la última referencia para la silvicultura de esta especie, y que se deberá extrapolar con las debidas precauciones a la situación murciana: uno de régimen moderado (silvicultura media observada) y otro de régimen fuerte (silvicultura de referencia), en este caso, calculadas las tablas incrementando en dos puntos el índice de Hart.

Las tablas presentan 5 clases de calidad: las que presentan las masas a los 60 años con alturas dominantes de 20, 17, 14, 11 y 8 metros. Aunque en realidad, de la última clase el autor no ofrece tabla en régimen de silvicultura media observada (ni de referencia) porque “no dispone de los suficientes datos que ofrezcan una variación a lo largo del rango de edades considerado” (desde los 30 hasta los 150 años). Igualmente, de la cuarta clase tampoco presenta tabla de silvicultura de referencia, tal vez por tratarse de masas marginales. Por último, es necesario decir que en opinión de gestores de montes de la provincia de Cuenca, se trata de unas tablas optimistas en cuanto a su producción, y que deben emplearse con las debidas precauciones.

Los turnos de máxima renta en especie que proporcionan las tablas son de 105 años para la calidad 20, alrededor de 115 años para las calidades 17 y 14 y 125 años para la calidad 14. En cualquier caso, la autorizada opinión de los mismos gestores de montes de Cuenca es que los turnos para el pino laricio en el Sistema Ibérico central y meridional deberían incrementarse hasta, como mínimo, los 140 ó 160 años, tanto por criterios tecnológicos como selvícolas (especialmente en función de la dificultad o variabilidad que para la regeneración muestra la especie).



A continuación se presentan tres simulaciones para las tres primeras calidades de estación, tanto para un régimen moderado de intervenciones, como para un régimen fuerte.

En los cuadros: Ho: Altura dominante (en m); N: Número de pies por hectárea; Dg: diámetro medio cuadrático (en cm); Hg: altura media (en cm); G: área basimétrica (en m<sup>2</sup>/ha); V: Volumen (en m<sup>3</sup>/ha); las mismas denominaciones con la letra “e”, se refieren a los valores extraídos en la clara; las mismas denominaciones con la letra “d” se refieren a los parámetros después de clara; Veac: Volumen extraído acumulado; Vt: Volumen total producido a lo largo de la edad de la masa.

Régimen moderado de claras: extracción de 25% del área basimétrica inicial en las primeras edades y del 20% en las más avanzadas; extracción de arbolado con un diámetro cuadrático medio del orden del 85% del inicial: pesos moderados; clara por lo bajo.

| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne  | Ge   | Dge  | Ve    | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-----|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 1       | 30   | 11,5 | 2.150 | 13,9 | 32,8 | 10,4 | 171,0 | 744 | 8,2  | 11,8 | 47,1  | 47,1  | 1.406 | 14,9 | 24,6 | 10,9 | 124,0 |
| 1       | 40   | 15,0 | 1.406 | 19,2 | 40,7 | 13,7 | 287,1 | 487 | 10,2 | 16,3 | 76,1  | 123,1 | 920   | 20,6 | 30,6 | 14,1 | 211,0 |
| 1       | 55   | 19,2 | 920   | 25,6 | 47,4 | 17,6 | 435,4 | 255 | 9,5  | 21,8 | 90,5  | 213,6 | 665   | 27,0 | 38,0 | 18,0 | 344,8 |
| 1       | 70   | 22,4 | 665   | 31,1 | 50,5 | 20,7 | 544,7 | 184 | 10,1 | 26,4 | 112,4 | 326,0 | 481   | 32,7 | 40,4 | 21,1 | 432,3 |
| 1       | 135  | 30,4 | 481   | 40,6 | 62,2 | 28,4 | 922,7 |     |      |      |       |       |       |      |      |      |       |

| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne    | Ge   | Dge  | Ve    | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 2       | 30   | 9,5  | 2.974 | 10,7 | 26,9 | 7,9  | 109,9 | 1.029 | 6,7  | 9,1  | 31,8  | 31,8  | 1.945 | 11,5 | 20,2 | 8,3  | 78,1  |
| 2       | 45   | 13,7 | 1.945 | 16,1 | 39,6 | 11,8 | 252,5 | 673   | 9,9  | 13,7 | 67,4  | 99,2  | 1.272 | 17,2 | 29,7 | 12,3 | 185,1 |
| 2       | 65   | 17,8 | 1.272 | 22,0 | 48,2 | 15,9 | 410,2 | 352   | 9,6  | 18,7 | 85,5  | 184,7 | 920   | 23,1 | 38,6 | 16,3 | 324,7 |
| 2       | 80   | 20,1 | 920   | 26,3 | 50,0 | 18,3 | 483,6 | 255   | 10,0 | 22,4 | 100,2 | 284,8 | 665   | 27,7 | 40,0 | 18,7 | 383,4 |
| 2       | 140  | 25,8 | 665   | 33,6 | 58,8 | 24,4 | 738,2 |       |      |      |       |       |       |      |      |      |       |

| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne    | Ge  | Dge  | Ve   | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-----|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 3       | 30   | 8,0  | 4.373 | 7,9  | 21,5 | 5,9  | 68,5  | 1.513 | 5,4 | 6,7  | 21,4 | 21,4  | 2.860 | 8,5  | 16,1 | 6,3  | 47,1  |
| 3       | 45   | 11,4 | 2.860 | 12,3 | 34,0 | 9,0  | 176,3 | 990   | 8,5 | 10,5 | 48,4 | 69,8  | 1.870 | 13,2 | 25,5 | 9,5  | 127,9 |
| 3       | 70   | 15,4 | 1.870 | 17,6 | 45,3 | 13,1 | 330,2 | 518   | 9,1 | 14,9 | 69,5 | 139,3 | 1.353 | 18,5 | 36,3 | 13,5 | 260,7 |
| 3       | 85   | 17,1 | 1.353 | 21,0 | 46,8 | 14,9 | 381,3 | 374   | 9,4 | 17,9 | 79,7 | 219,0 | 978   | 22,1 | 37,5 | 15,3 | 301,6 |
| 3       | 140  | 21,1 | 978   | 26,4 | 53,7 | 19,5 | 545,1 |       |     |      |      |       |       |      |      |      |       |

Régimen fuerte de claras: extracciones del 30% del área basimétrica inicial en las primeras edades y del 25% en las más avanzadas; diámetro medio cuadrático del arbolado extraído del orden del 90% del diámetro cuadrático medio inicial; es decir: claras de peso fuerte y mixtas, afectando al estrato dominado y al codominante.

| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne  | Ge   | Dge  | Ve    | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-----|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 1       | 30   | 11,5 | 2.150 | 13,9 | 32,8 | 10,4 | 171,0 | 796 | 9,8  | 12,5 | 72,0  | 72,0  | 1.354 | 13,8 | 20,3 | 10,9 | 99,0  |
| 1       | 40   | 15,0 | 1.354 | 19,5 | 40,4 | 13,7 | 284,3 | 501 | 12,1 | 17,5 | 131,0 | 202,9 | 852   | 18,5 | 22,8 | 14,1 | 153,3 |
| 1       | 55   | 19,2 | 852   | 26,3 | 46,4 | 17,6 | 425,2 | 263 | 11,6 | 23,7 | 226,0 | 428,9 | 589   | 22,1 | 22,7 | 18,0 | 199,2 |
| 1       | 70   | 22,4 | 589   | 32,4 | 48,6 | 20,7 | 523,5 | 182 | 12,1 | 29,2 | 324,6 | 753,5 | 407   | 24,6 | 19,4 | 21,1 | 198,9 |
| 1       | 135  | 30,4 | 407   | 42,7 | 58,3 | 28,4 | 864,9 |     |      |      |       |       |       |      |      |      |       |

| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne    | Ge   | Dge  | Ve    | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 2       | 30   | 9,5  | 2.974 | 10,7 | 26,9 | 7,9  | 109,9 | 1.101 | 8,1  | 9,7  | 45,7  | 45,7  | 1.873 | 10,8 | 17,2 | 8,3  | 64,2  |
| 2       | 45   | 13,7 | 1.873 | 16,3 | 39,2 | 11,8 | 250,1 | 694   | 11,8 | 14,7 | 100,1 | 145,8 | 1.179 | 16,3 | 24,5 | 12,3 | 149,9 |
| 2       | 65   | 17,8 | 1.179 | 22,6 | 47,1 | 15,9 | 400,4 | 364   | 11,8 | 20,3 | 179,9 | 325,7 | 815   | 20,5 | 26,8 | 16,3 | 220,5 |
| 2       | 80   | 20,1 | 815   | 27,4 | 48,2 | 18,3 | 464,8 | 252   | 12,0 | 24,7 | 247,1 | 572,8 | 564   | 23,0 | 23,5 | 18,7 | 217,7 |
| 2       | 140  | 25,8 | 564   | 35,4 | 55,4 | 24,4 | 693,7 |       |      |      |       |       |       |      |      |      |       |

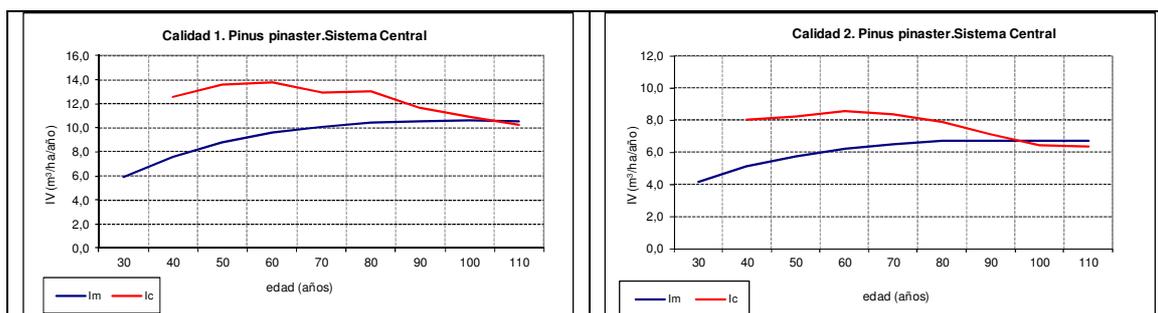
| Calidad | Edad | Ho   | N     | Dg   | G    | Hg   | V     | Ne    | Ge   | Dge  | Ve    | Vac   | Nd    | Dgd  | Gd   | Hgd  | Vd    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 3       | 30   | 8,0  | 4373  | 7,9  | 21,5 | 5,9  | 68,5  | 1.620 | 6,4  | 7,1  | 28,4  | 28,4  | 2.753 | 8,2  | 14,4 | 6,3  | 40,1  |
| 3       | 45   | 11,4 | 2.753 | 12,5 | 33,8 | 9,0  | 175,0 | 1.020 | 10,1 | 11,3 | 64,0  | 92,4  | 1.734 | 12,9 | 22,5 | 9,5  | 111,0 |
| 3       | 70   | 15,4 | 1.734 | 18,1 | 44,4 | 13,1 | 322,7 | 535   | 11,1 | 16,2 | 124,5 | 216,8 | 1.199 | 17,3 | 28,1 | 13,5 | 198,3 |
| 3       | 85   | 17,1 | 1.199 | 21,9 | 45,2 | 14,9 | 367,4 | 370   | 11,3 | 19,7 | 167,8 | 384,6 | 829   | 19,8 | 25,5 | 15,3 | 199,6 |
| 3       | 140  | 21,1 | 829   | 27,9 | 50,8 | 19,5 | 514,6 |       |      |      |       |       |       |      |      |      |       |

Las mismas consideraciones que se realizaban para el pino carrasco sobre el uso de las tablas de producción deben tenerse presentes en el caso del pino laricio.

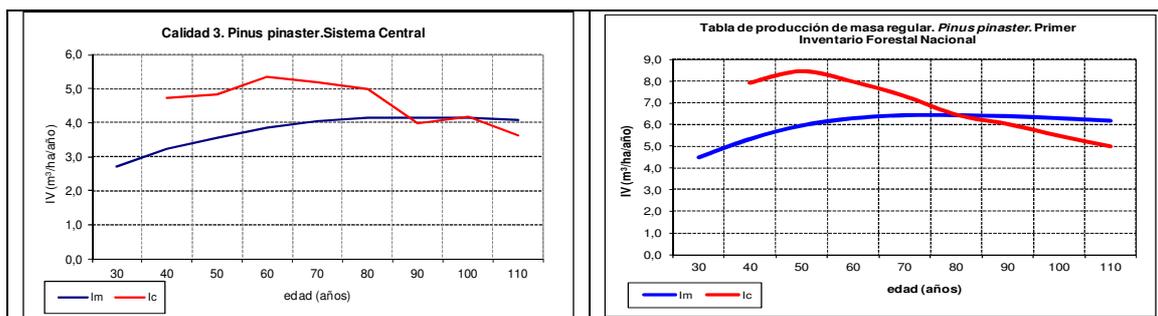
### 5.3.4 Parámetros selvícolas para el pino negral en masa regular en las Sierras Penibéticas

Al igual que para el pino laricio, para el pino negral (*Pinus pinaster* Ait.) se dispone de dos modelos de tablas de producción en la literatura forestal española: las tablas de producción del Sistema Central y la tabla de masa regular que ofrece la publicación general de las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional (IFN1) (ICONA, 1979).

Las primeras ofrecen las tablas de silvicultura media observada y de referencia para tres calidades (16, 13 y 10 m de altura dominante a los 40 años de edad), las segundas obtenidas a partir de las primeras mediante un aumento de dos puntos del índice de Hart. Pero es preciso indicar que en estas tablas ocurre que los turnos de máxima renta en especie se alcanzan antes (a edades más tempranas) en las peores calidades de estación, lo que resulta cuando menos extraño<sup>24</sup>.



<sup>24</sup> Los turnos de máxima renta en especie que ofrecen son 106 años para la calidad 16, 102 para la calidad 13 y 96 años para la calidad 10.



En consecuencia, y para ser más prudentes, se opta por utilizar la tabla de masa regular del IFN1 para estimar producciones de pino negroal (calidad única para todo el territorio), que ofrece los siguientes resultados para una simulación de tres intervenciones (el turno de máxima renta en especie de acuerdo con esta tabla se daría a los 75 años; se simulan las intervenciones alargando turnos tanto por razones tecnológicas como ecológicas):

En un régimen moderado de claras, extrayendo un 25% del área basimétrica inicial a los 30 años y un 20% en las siguientes intervenciones, y, en todos los casos, el diámetro medio de los pies a extraer del orden del 85% del diámetro cuadrático medio inicial (claras moderadas por lo bajo):

| edad | h    | N    | dg   | G   | V   | Ne  | Ge | dge  | Ve   | Veac | Nd  | Gd | Vd  |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|------|-----|----|-----|
| 30   | 7,0  | 1400 | 18,6 | 38  | 136 | 484 | 10 | 15,8 | 34,1 | 34,1 | 915 | 29 | 102 |
| 45   | 9,1  | 915  | 26,1 | 49  | 204 | 253 | 10 | 22,2 | 40,8 | 74,9 | 662 | 39 | 163 |
| 60   | 10,9 | 662  | 33,6 | 59  | 293 | 183 | 12 | 28,6 | 58,6 | 134  | 479 | 47 | 235 |
| 85   | 13,4 | 479  | 46,1 | 80  | 489 | 133 | 16 | 39,2 | 97,8 | 231  | 346 | 64 | 391 |
| 115  | 15,5 | 346  | 61,1 | 102 | 715 |     |    |      |      |      |     |    |     |

En el cuadro anterior: h altura media (en m); N: número de árboles por hectárea; dg: diámetro medio cuadrático (en cm); G: área basimétrica (m<sup>2</sup>/ha); V: volumen con corteza por hectárea (m<sup>3</sup>/ha); las mismas denominaciones con “e” se refieren a la masa extraída, y con “d” a la masa final tras la intervención; Veac: volumen extraído acumulado.

Hay que utilizar esta tabla con mucha precaución, sobre todo por los valores de G que se obtienen a edades avanzadas.

Régimen fuerte de claras, es decir, extrayendo a los 30 años el 35% del área basimétrica inicial, a los 45 años, el 30%, a los 60 años el 25% y a los 85, el 20%; en todos los casos, el diámetro medio de los pies a extraer es del orden del 90% del diámetro medio cuadrático inicial; es decir, claras fuertes y mixtas

| edad | h    | N    | dg   | G  | V   | Ne  | Ge | dge  | Ve   | Veac | Nd  | Gd | Vd  |
|------|------|------|------|----|-----|-----|----|------|------|------|-----|----|-----|
| 30   | 7,0  | 1400 | 18,6 | 38 | 136 | 605 | 13 | 16,7 | 47,8 | 47,8 | 795 | 25 | 89  |
| 45   | 9,1  | 795  | 26,1 | 43 | 177 | 294 | 13 | 23,5 | 53,1 | 101  | 500 | 30 | 124 |
| 60   | 10,9 | 500  | 33,6 | 44 | 222 | 173 | 11 | 28,6 | 55,4 | 156  | 327 | 33 | 166 |
| 85   | 13,4 | 327  | 46,1 | 55 | 334 | 91  | 11 | 39,2 | 66,9 | 223  | 237 | 44 | 268 |
| 115  | 15,5 | 237  | 61,1 | 69 | 489 |     |    |      |      |      |     |    |     |

### 5.3.5 Consideraciones sobre selviculturas no específicas

Independientes de la especie, siempre habrán de llevarse a cabo, según las circunstancias lo indiquen, operaciones selvícolas encaminadas a dar respuesta a condiciones particulares de algunas zonas de las masas forestales diferentes de las generales.

En concreto, en las zonas perimetrales de los montes y de divisorias de aguas, en las zonas de colindancia con zonas agrícolas y en bordes de caminos, pistas forestales y carreteras, será necesario realizar las labores de selvicultura preventiva contra los incendios forestales (apertura de áreas cortafuegos, desbroces selectivos, podas, etc.)

Siempre que las condiciones lo aconsejen y tanto para prevenir como para eliminar ataques de plagas de insectos y enfermedades producidas por agentes patógenos, será necesario recurrir a una selvicultura preventiva o curativa fitosanitaria (eliminación de corros de arbolado atacado por perforadores, instalación de árboles cebo y tratamiento de los mismos, podas, eliminación de restos de aprovechamientos y tratamientos intermedios,...). Es evidente que este tipo de selvicultura fitosanitaria no debe estar reñida con el mantenimiento de arbolado muerto en pie (de dimensiones variadas en una superficie dada) por motivo de mantenimiento de hábitats, especies y legados de rotaciones anteriores, con criterios de mantenimiento e incremento de la biodiversidad.

En las zonas en las sea susceptible la producción trufera, la selvicultura que se practicara debería ir encaminada a esta producción, si es compatible con los aspectos ambientales y paisajísticos. Una excelente disquisición sobre este tipo de selvicultura puede encontrarse en Reyna (2000)<sup>25</sup>, basando las intervenciones en la eliminación de competencia entre árboles productores y no productores (coronas de protección), apertura de pasillos para la expansión de los truferos, revitalización de truferas (subsolados en estrella), y tanto en masas mixtas de coníferas y quercoideas como en masas puras de quercoideas.

Al margen de todo lo anterior, en cualquier intervención selvícola deben tenerse en cuenta las consideraciones generales para la conservación del medio y protección al suelo y elementos de la biocenosis, al margen de las pertinentes para la correcta ejecución de los aprovechamientos:

- dejar sin tocar bosquetes o incluso grandes zonas donde la importancia del medio para la biocenosis sea crucial, o simplemente, como legados de rotaciones anteriores y ejemplos de evolución natural
- el cuidado en la forma de realizar los aprovechamientos frente al impacto paisajístico,
- el mantenimiento de árboles de grandes dimensiones y de árboles muertos en pie,
- la prudencia en las cortas en los márgenes de arroyos, ríos, vaguadas, en divisorias, en zonas de elevada pedregosidad superficial, en zonas de pendientes cóncavas elevadas
- la preservación y desarrollo de ejemplares y golpes de arbolado diferente a los de la masa principal si esta es prácticamente monoespecífica

---

<sup>25</sup> Reyna Domenech. S. 2000. *Trufa, truficultura y selvicultura trufera*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

## 5.4 Descripción de los tratamientos

### 5.4.1 Pináceas

#### 5.4.1.1 Forma principal de masa regular o semiregular

##### Pino carrasco

|  | Tratamiento  | Operación  | Comentarios  |
|--|--|--|--|
| Cortas de regeneración de la masa forestal | Cortas a hecho en un tiempo por bosquetes grandes (2 ha) o fajas alternas (40 m de anchura)  | Corta final  | Eliminación de todo el arbolado en el bosquete o la faja, que será repoblado por el arbolado aledaño, nunca a más de 25 a 30 m de distancia en horizontal. En sitios llanos y donde el objetivo sea el mantenimiento del pinar.  |
|  | Cortas a hecho en dos tiempos, tamaño de bosquete hasta 2,5 ha   | Primer tiempo de la corta final                      | Eliminación de los pies de los estratos dominado (si no se ha realizado un programa de claras), del codominante y parte del dominante, respetando los mejores árboles semilleros seleccionados por su fenotipo, regularmente espaciados. El objetivo de mantenimiento del pinar es prioritario en este tipo de intervenciones.   |
|  |  | Segundo tiempo de la corta final                     | Eliminación de la masa residual una vez que aparece regenerado o repoblado en la zona de corta, a los 3 a 5 años de la primera intervención; por múltiples razones es conveniente dejar algunos árboles semilleros sin cortar: evitar daños por arrastres sobre el regenerado conseguido, mantenimiento de arbolado procedente de rotaciones anteriores por motivos paisajísticos o ecológicos o como seguro frente a fuegos de superficie que acaben con el repoblado conseguido  |
|  | Cortas por Aclareo Sucesivo Uniforme o por Bosquetes (secuencia de 8 a 15 años)  | Preparatoria<br>Diseminatoria<br>Aclaratoria / final | El objetivo de este tipo de cortas debe ser la mezcla de la masa forestal y la consecución de masas semiregulares. Las cortas preparatorias deberán realizarse en caso de que no se haya llevado a cabo un programa de claras previo, afectando al estrato dominado. La diseminatoria debe buscar la obtención de productos afectando al estrato codominante y algún dominante (afectará del 50 al 75% del vuelo), pero liberando los ejemplares de otras especies de la dominancia de copas del pinar manteniendo la protección lateral. La corta aclaratoria puede no llegar a producirse en caso de que lo que se quiera conseguir es una masa mixta o semiregular con ejemplares añosos. |
| Clareos                                    | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable  |  | Latizales bajos<br>Eliminación con carácter sistemático de alrededor del 50% del número de pies. Es conveniente en caso de pimpolladas muy densas y extendidas por toda la superficie la apertura de calles de desembosque separadas unos 30 m entre ellas, donde opere un autocargador o skidder, y provisto de pluma con un cabezal procesador que corte y saque en una única operación entre calles. Se puede combinar con realces (corta de los 2 ó 3 verticilos inferiores) en estaciones de calidad baja o con podas bajas (hasta 1,2 m de altura) en calidades mejores.   |
| 1ª clara                                   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones (3ª clara). La intervención será más tardía cuanto mejor calidad presenten las masas forestales |  | Eliminación de los pies dominados y que supongan una competencia por la luz, el agua y nutrientes para los mejor instalados. En caso de que la clara pueda ejecutarse por lo alto o mixta, los árboles dominados siempre se incluirán en la corta. En el caos de claras mixtas o por lo alto, se cortan árboles del estrato codominante y, en el caso de claras altas, algún dominante. El espaciamiento al final del programa de claras debe ser regular. El número final de pies/ha dependerá de la calidad de la estación, pero en las peores calidades debe estar entre los 350 y 450 pies/ha y en las mejores entre 250 y 350 pies/ha   |
| 2ª clara                                   |  |  | El carácter, el peso y la rotación entre intervenciones (intensidad de la clara) vienen determinados por las características de la estación forestal y especialmente por las características bioclimáticas.  |

## Pino negro

| Tratamiento                                | Operación   | Comentarios  |   |
|--|---|--|---|
| Cortas de regeneración de la masa forestal | Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme (A.S.U.)   | Corta preparatoria   | Innecesaria en caso de haberse realizado el adecuado plan de claras.<br>En su caso, afectará a los pies que no deben formar parte de la masa forestal final: moribundos, enfermos, dañados, dominados o incluso algún árbol del estrato codominante.<br>De poco valor comercial, pero fundamental para incrementar el valor económico de las siguientes operaciones y para conseguir una progenie procedente de arbolado de características fenotípicas más favorables.<br>La pequeña puesta en luz que supone puede provocar la aparición de un regenerado que puede potenciarse en las siguientes fases de la corta. Sin embargo no debe afectar, si no se han hecho las claras, sino a un máximo de un 10 a un 15% de la masa inicial (expresado en volumen o área basimétrica)  |
|  |   | Corta diseminatoria  | La principal corta de la secuencia, afectando a los árboles de estrato dominado que aún permanezcan en pie y a la mayor parte de los del estrato codominante y a algunos del estrato dominante.<br>Deben permanecer en pie buena parte de los árboles del estrato dominante al final de esta fase. La corta afectará entre un 50% a un 75% del arbolado en pie (en volumen o área basimétrica), dependiendo de las condiciones estacionales (a peores condiciones, por escasez de suelo, fuertes pendientes, exposición de solana, pedregosidad) y del sotobosque acompañante (necesidad de controlar el desarrollo del estrato frutescente y arbustivo para evitar competencia con el regenerado): a mayores dificultades para la instalación y desarrollo de la regeneración, mayor prudencia en la eliminación del dosel superior.<br>Debe buscarse un espaciamiento uniforme entre el arbolado dominante residual, que cubra con la sombra de las copas la mayor parte de superficie para que disemine de manera uniforme y proteja las plántulas en sus primeros estadios. |
|  |   | Cortas aclaratorias  | Pueden ser una o varias o no ejecutarse. Cortas destinadas a liberar corros de regeneración que comiencen a presentar signos de ahogamiento (se manifiesta en el ahilado de los pimpollos, con fustes anormalmente delgados, endebles, de corteza fina, con ramas finas, flexuosas, torcidas, con poco follaje; pimpolladas poco espesas, a la sombra densa del estrato superior).  |
|  |   | Corta final  | Corta que afecta al resto del arbolado del estrato dominante, que libera corros de regeneración conseguidos y pujantes extendidos por toda la superficie. La ejecución de estas cortas proporciona una importante cantidad de productos si no se han ejecutado las cortas aclaratorias. Deben ejecutarse de una manera muy cuidadosa para no dañar la regeneración conseguida con el apeo de los árboles y su arrastre. Puede (y debe) dejarse una fracción del arbolado adulto en pie, como legado de rotaciones anteriores, presencia de ejemplares huecos como refugio y alimento de fauna en el futuro, y como garantía de fuente semillera en caso de desastres o catástrofes naturales sobrevenidas   |
|  | Cortas por Aclareo Sucesivo por Bosquetes (A.S.B.)  | Misma secuencia anterior   | Este tipo de cortas presenta las mismas fases que el A.S.U. pero su ejecución se realiza por bosquetes de tamaño máximo 0,75 ha, no necesariamente circulares (especialmente en zonas de pendiente, en que se realizan con una dimensión superior por curvas de nivel). Las cortas diseminatorias abren el bosque, dejando de 10 a 25 árboles del estrato dominante por hectárea (esto supone en un bosque de 0,5 hectáreas dejar entre 5 a 12 árboles regularmente espaciados en el bosque).<br>Las cortas aclaratorias van expandiendo el bosque en su periferia, aprovechando la puesta del suelo en luz en este perímetro.<br>La corta final supone la eliminación de los árboles semilleros del centro del bosque una vez conseguida la regeneración   |
| Clareos                                    | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable   | Latizales bajos (aparición de la primera autopoda)<br>Eliminación con carácter sistemático de alrededor del 50% del número de pies. Es conveniente en caso de pimpolladas muy densas y extendidas por toda la superficie la apertura de calles de desembosque separadas unos 30 m entre ellas, donde opere un autocargador o skidder, y provisto de pluma con un cabezal procesador que corte y saque en una única operación entre calles. Puede hacerse en operaciones disociadas (saca de fustes o trozas) o integradas (saca de árboles completos), dependiendo de los recursos disponibles para la recogida o tratamiento de restos posterior y de la posible salida de su biomasa con destino energético. |   |
| 1ª clara                                   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones (3ª clara) | Eliminación de los pies dominados y que supongan una competencia por la luz, el agua y nutrientes para los mejor instalados. En caso de que la clara pueda ejecutarse por lo alto o mixta, los dominados siempre se incluirán en la corta. En el caso de claras mixtas, se cortan árboles del estrato codominante y, en el caso de claras altas, algún dominante. El espaciamiento final debe ser regular.   |   |
| 2ª clara                                   |   | El carácter, el peso y la rotación entre intervenciones (intensidad de la clara) vienen determinados por las características de la estación forestal y especialmente por las características bioclimáticas.  |   |

## Pino laricio

| Tratamiento  | Operación  | Comentarios   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
|--|--|---|--|---------------------------------|---|---------------------------------|-----------|----------|--------|-------------|---|----------|---------|------------|--|----------|---------|-----------|--|
| Cortas de regeneración de la masa forestal<br><br>Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme (A.S.U.). Duración de la secuencia completa: alrededor de 30 años | Corta preparatoria   | González y Piqué recomiendan su no realización, especialmente si se ha llevado a cabo el programa de claras. Si no, eliminación del arbolado dominado y mal conformado. Peso de la intervención del orden del 7,5% a 10% de las existencias iniciales   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
|  | Corta diseminatoria (C.D.)   | Deben permanecer en pie buena parte de los árboles del estrato dominante al final de esta fase. La corta afectará entre un 50% a un 66% del arbolado en pie (en volumen o área basimétrica), dependiendo de las condiciones estacionales y del sotobosque acompañante; a mayores dificultades para la instalación y desarrollo de la regeneración, mayor prudencia en la eliminación del dosel superior (en peores condiciones, por escasez de suelo, fuertes pendientes, exposición de solana, pedregosidad; en el caso del sotobosque acompañante, la necesidad de controlar el desarrollo del estrato frutescente y arbustivo para evitar competencia con el regenerado en situaciones desfavorables de IBC/IBL)<br>Debe buscarse un espaciamiento uniforme entre el arbolado dominante residual, que cubra con la sombra de las copas la mayor parte de superficie para que disemine de manera uniforme y proteja las plántulas en sus primeros estadios. |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
|  | Cortas aclaratorias (C.D. +15 años)  | Pueden ser una o varias, o no ejecutarse. Cortas destinadas a liberar corros de regeneración que comiencen a presentar signos de ahogamiento (se manifiesta en el ahilado de los pimpollos, con fustes anormalmente delgados, endebles, de corteza fina, con ramas finas, flexuosas, torcidas, con poco follaje; pimpolladas poco espesas, a la sombra densa del estrato superior).   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
|  | Corta final  | Corta que afecta al resto del arbolado del estrato dominante, que libera corros de regeneración conseguidos y pujantes extendidos por toda la superficie. La ejecución de estas cortas proporciona una importante cantidad de productos si no se han ejecutado las cortas aclaratorias. Deben ejecutarse de una manera muy cuidadosa para no dañar la regeneración conseguida con el apeo de los árboles y su arrastre. Debe dejarse una fracción del arbolado adulto en pie, como legado de rotaciones anteriores, presencia de ejemplares huecos como refugio y alimento de fauna en el futuro, y como garantía de fuente semillera en caso de desastres o catástrofes naturales sobrevenidas   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| Clareos  | Dimensiones del arbolado de carácter no comercializable                              | Afecta a latizales bajos (hasta la aparición de la primera autopoda)<br>Eliminación con carácter sistemático de alrededor del 50% del número de pies.<br>González y Piqué recomiendan densidades inferiores a 2.500 ud/ha en pimpolladas naturales y densidades por debajo de 1.500 ud/ha en repoblaciones  |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 1ª clara   | Dimensiones del arbolado de carácter comercial. Pueden realizarse más intervenciones | Eliminación de los pies dominados y que supongan una competencia por la luz, el agua y nutrientes para los mejor instalados. En caso de que la clara pueda ejecutarse por lo bajo o mixta, estos árboles siempre se incluirán en la corta. En el caso de claras mixtas o por lo alto, se cortan árboles del estrato codominante y, en el caso de claras altas, algún dominante. El espaciamiento final debe ser regular. El carácter, el peso y la rotación entre intervenciones (intensidad de la clara) vienen determinados por las características de la estación forestal y especialmente por las características bioclimáticas.<br>González y Piqué proponen las siguientes intervenciones y pesos según la altura dominante y la densidad:  |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 2ª clara   |  |   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tratamiento</th> <th>Altura dominante Ho (m)</th> <th>Reducción de densidad (pies/ha)</th> <th>Operación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª clara</td> <td>8 a 10</td> <td>2000 → 1200</td> <td>Clara selectiva mixta: elección de árboles de futuro (200 a 275), eliminar 3 a 4 competidores próximos a cada árbol de futuro</td> </tr> <tr> <td>2ª clara</td> <td>11 a 13</td> <td>1200 → 800</td> <td>Clara selectiva: eliminar 2 competidores por árbol de futuro</td> </tr> <tr> <td>3ª clara</td> <td>15 a 16</td> <td>800 → 450</td> <td>Clara selectiva: eliminar 1 competidor por árbol de futuro</td> </tr> </tbody> </table> | Tratamiento                     | Altura dominante Ho (m)   | Reducción de densidad (pies/ha) | Operación | 1ª clara | 8 a 10 | 2000 → 1200 | Clara selectiva mixta: elección de árboles de futuro (200 a 275), eliminar 3 a 4 competidores próximos a cada árbol de futuro | 2ª clara | 11 a 13 | 1200 → 800 | Clara selectiva: eliminar 2 competidores por árbol de futuro | 3ª clara | 15 a 16 | 800 → 450 | Clara selectiva: eliminar 1 competidor por árbol de futuro |
| Tratamiento  |  |   | Altura dominante Ho (m)  | Reducción de densidad (pies/ha) | Operación   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 1ª clara   |  |   | 8 a 10   | 2000 → 1200                     | Clara selectiva mixta: elección de árboles de futuro (200 a 275), eliminar 3 a 4 competidores próximos a cada árbol de futuro |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 2ª clara   | 11 a 13  | 1200 → 800  | Clara selectiva: eliminar 2 competidores por árbol de futuro   |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 3ª clara   | 15 a 16  | 800 → 450   | Clara selectiva: eliminar 1 competidor por árbol de futuro   |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
| 3ª clara   |  |   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |
|  |  |   |  |                                 |   |                                 |           |          |        |             |   |          |         |            |  |          |         |           |  |

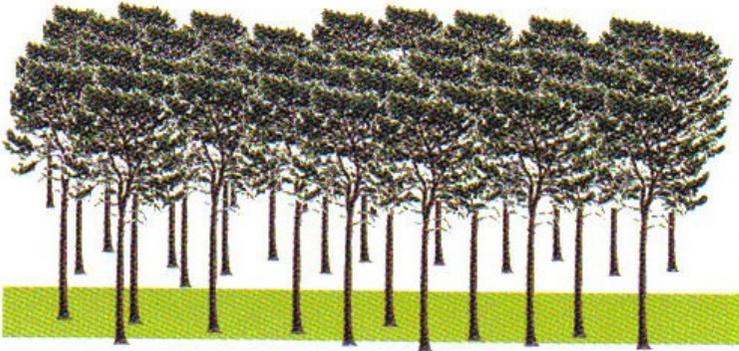
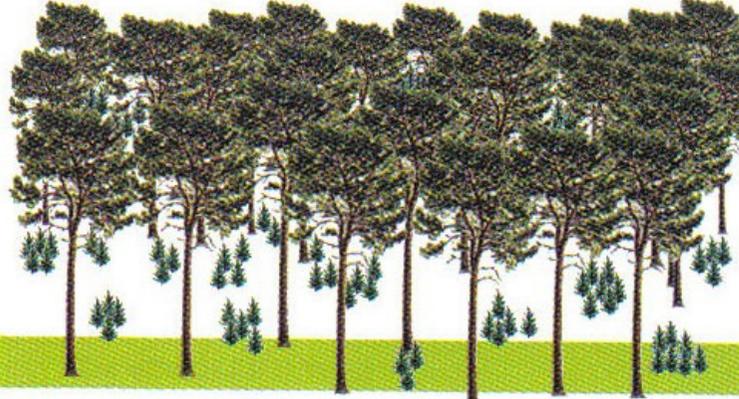
Para clarificar los conceptos expuestos sobre selvicultura intermedia a lo largo de los cuadros anteriores, las clasificaciones de claras por el estrato que se toca y por el peso a extraer se resumen en el siguiente cuadro:

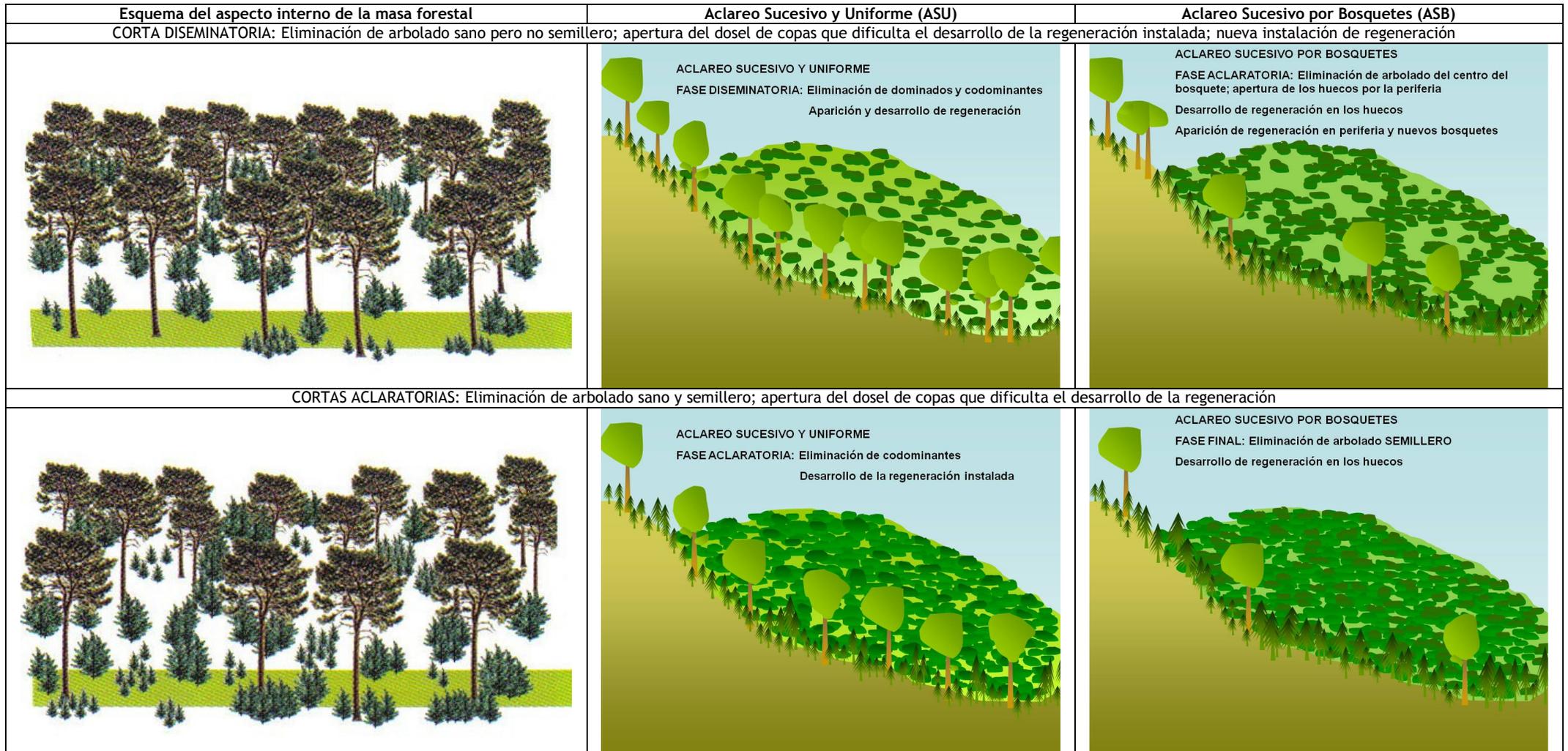
Directrices generales de gestión forestal sostenible  
Comarca noroeste, Región de Murcia

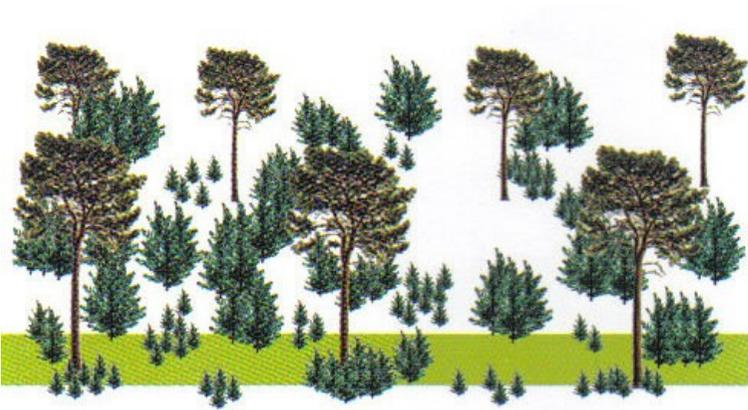
| Criterio          | Modalidad               | Características  |
|-------------------|-------------------------|--|
| Según el estrato  | Por lo alto o francesas | Afectan al estrato dominado y codominante, con algún dominante<br>$0,93 \cdot d_{ga} < d_{ge} < 0,98 d_{ga}$ |
|                   | Mixtas o danesas        | Afectan al estrato dominado y algún codominante<br>$0,87 \cdot d_{ga} < d_{ge} < 0,93 d_{ga}$                |
|                   | Por lo bajo o alemanas  | Afectan al estrato dominado<br>$d_{ge} < 0,87 d_{ga}$  |
| Según el peso     | Débiles                 | $Ge < 0,22 \cdot Ga$   |
|                   | Moderadas               | $0,22 \cdot Ga < Ge < 0,27 Ga$   |
|                   | Fuertes                 | $0,27 Ga < Ge < 0,33 Ga$   |
| Según la rotación | Frecuentes              | Inferior a 15 años entre intervenciones sucesivas  |
|                   | Medias                  | Entre 12 y 17 años entre intervenciones sucesivas  |
|                   | Esporádicas             | Más de 17 años en intervenciones sucesivas   |

$d_{ga}$ : diámetro medo cuadrático de la masa antes de la clara;  $d_{ge}$ : diámetro medio de la masa extraída;  $G_a$ : área basimétrica de la masa antes de la intervención;  $G_e$ : área basimétrica extraída en la intervención

La intensidad de las claras viene determinada por la combinación de peso y rotación: rotaciones cortas con pesos fuertes suponen intensidades elevadas; rotaciones cortas con pesos débiles suponen intensidades medias, etc.

| Esquema del aspecto interno de la masa forestal  | Aclareo Sucesivo y Uniforme (ASU)<br>Masa adulta envejecida y homogénea  | Aclareo Sucesivo por Bosquetes (ASB)  |
|--|--|---|
|    | <p data-bbox="967 343 1236 363">ACLAREO SUCESIVO Y UNIFORME</p>    | <p data-bbox="1639 343 1944 363">ACLAREO SUCESIVO POR BOSQUETES</p>    |
| <p data-bbox="519 794 1720 817">CORTA PREPARATORIA: Eliminación de arbolado dañado, mal conformado, enfermo; Comienzo de instalación de regeneración</p> |  |   |
|   | <p data-bbox="967 842 1236 863">ACLAREO SUCESIVO Y UNIFORME</p> <p data-bbox="967 874 1482 895">FASE PREPARATORIA: Eliminación de dominados, dañados y secos</p>  | <p data-bbox="1639 821 1944 842">ACLAREO SUCESIVO POR BOSQUETES</p> <p data-bbox="1639 853 2154 874">FASE PREPARATORIA: Eliminación de dominados, dañados y secos</p> <p data-bbox="1639 885 2033 906">Apertura de huecos manteniendo arbolado semillero</p> <p data-bbox="1639 917 1966 938">Comienzo de la instalación de regeneración</p>  |



| Esquema del aspecto interno de la masa forestal   | Aclareo Sucesivo y Uniforme (ASU)  | Aclareo Sucesivo por Bosquetes (ASB)  |
|---|--|---|
| CORTA FINAL: Eliminación de casi todo el arbolado semillero; se mantienen buenos ejemplares en pie como legados de rotaciones anteriores y, en su caso, fomento de masas semirregulares |  |   |
|    | <p>ACLAREO SUCESIVO Y UNIFORME</p> <p>FASE ACLARATORIA FINAL: Eliminación de parte de los dominantes<br/>Desarrollo de la regeneración instalada</p>  | <p>ACLAREO SUCESIVO POR BOSQUETES</p> <p>MASA TRANSFORMADA</p>  |

#### 5.4.1.2 Cortas en Masa irregular, en sentido estricto

Como ya se ha comentado anteriormente, en los predios particulares del Levante español se practica un tipo de selvicultura que se denomina cortas por entresaca pero, como se ha descrito, se trata de un huroneo diamétrico que produce como resultado una masa truncada, en la que falta la dotación de las clases diamétrica más gruesas, el arbolado maduro capaz de producir más semilla viable. Y como también se ha expuesto, esta práctica que no es la más adecuada desde el punto de vista selvícola, es seguramente, la idónea para que los propietarios, especialmente los de fincas de pequeña extensión, puedan percibir una cierta constancia de rentas, o al menos así era posible en situaciones anteriores con un mercado de madera aún en funcionamiento.

Sin embargo, la práctica estricta de las cortas por entresaca exige, entre otras muchas cosas, la definición de un modelo de distribución de efectivos por clase diamétrica, fijando los diámetros mínimo y máximo inventariables, la amplitud de la clase diamétrica, el número de efectivos de la clase diamétrica mayor (o la menor) y el volumen de existencias por categorías diamétricas. A partir de la definición de este modelo, se fija la posibilidad de corta a partir del exceso real de efectivos de cada clase diamétrica con respecto al modelo definido, siempre y cuando las existencias se encuentren ajustadas aproximadamente al mismo. El modelo se tiene que ir ajustando por iteración y de manera continuada, mediante frecuentes inventarios.

Simplificando las características de las masas irregulares ideales, especialmente para especies, como las de la Región de Murcia, claramente heliófilas o medianamente tolerantes como mucho (caso del pino laricio), estas masas se caracterizan por estos factores:

- Crecimiento individual: al llegar al dosel superior, las copas ya no son contiguas, sino que ocupan buena parte del espacio en vertical
- Existencia de árboles de todas las edades y de todas las dimensiones en superficies restringidas
- Ocupación de casi todo el espacio vertical, de forma irregular
- Distribución aleatoria de diámetros en pequeñas áreas
- Rejuvenecimiento continuo y autárquico, con autopertuación permanente, compensando la regeneración la extracción de madera que se produce; existencia de regeneración “a la espera” debajo de las copas de los grandes árboles
- Productividad más o menos constante en un marco amplio de volumen en pie
- Se sustituye la noción de edad por la de diámetro de cortabilidad
- El monte entresacado ideal no se concibe sin intervenciones

La última característica es especialmente destacable. Sin las intervenciones de la corta de entresaca, la estructura entresacada ideal no puede mantenerse a largo plazo, puesto que tiende a regularizarse, ya que en su lucha por la luz, los árboles del dosel superior llegan a dominar por completo a los del inferior, uniformándose el aspecto.

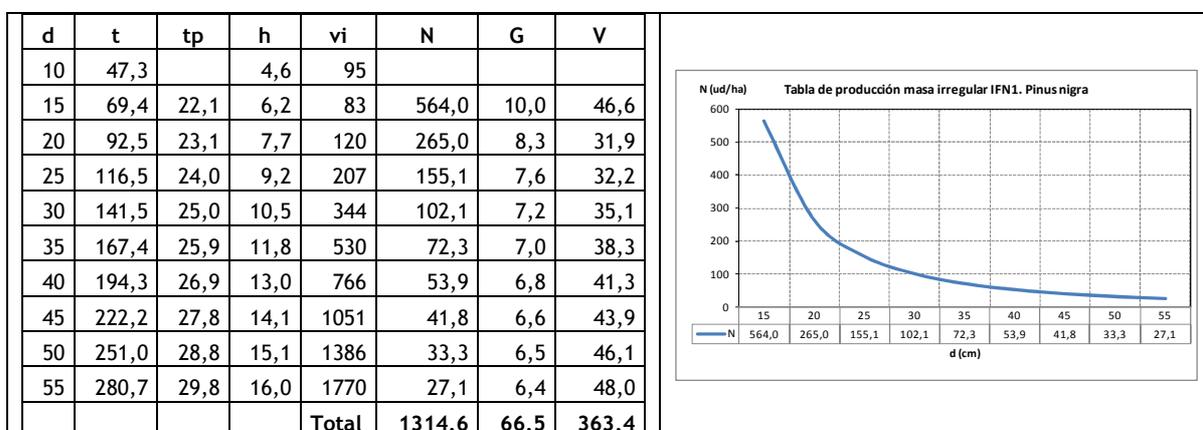
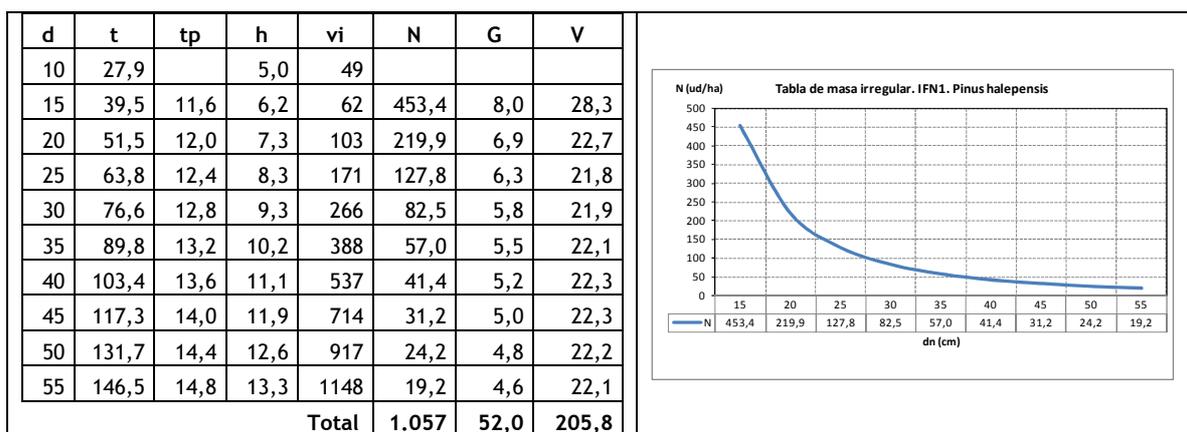
Desde luego, el éxito de la entresaca solo puede garantizarse si la regeneración se produce de forma adecuada, sin que se comprometa la viabilidad de la misma por competencia frente a

especies invasoras o la presencia de fauna o ganado silvestre que produzca una importante predación sobre el regenerado.

El monte entresacado en equilibrio, en el que persiste la masa que garantiza la producción constante (en productos y valor), se consigue cuando la regeneración y reemplazo permite compensar los árboles eliminados en cortas, teniendo en cuenta el tiempo necesario para que los árboles de dimensiones menores se incorporen a las categorías de dimensiones mayores. Por tanto, para gestionar una masa irregular ideal por pequeñas superficies mediante cortas de entresaca es necesario disponer de estas herramientas. El objetivo, por tanto, es obtener la distribución diamétrica, la distribución del volumen en pie y el tiempo de paso entre clases diamétricas a partir de datos reales medidos.

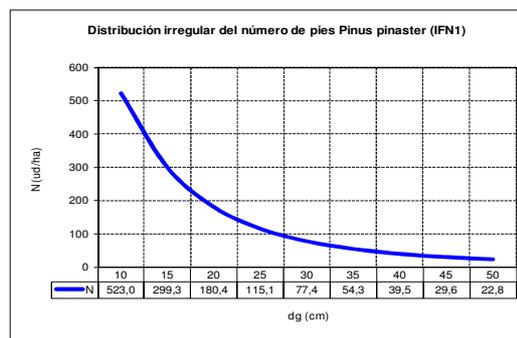
Para las tres especies más extendidas de pináceas en la Región de Murcia, el IFN1 (ICONA; 1979) proporciona tablas de producción en masa irregular, que pueden servir como punto de partida para la elaboración, para cada monte y cada predio, de su correspondiente modelo de distribución diamétrica. El análisis de los tiempos de paso entre clases diamétricas se puede obtener de las sucesivas vueltas del Inventario Forestal Nacional<sup>26</sup>, así como las tarifas de cubicación de las diferentes especies de interés para la gestión forestal.

Los modelos que ofrece el IFN1 para el pino carrasco, el pino negral y el pino laricio, son los siguientes:



<sup>26</sup> Véase el documento de Modelo de crecimiento de masas forestales a partir de los datos del Inventario Forestal Nacional para la comarca Noroeste de Murcia, elaborado en el ámbito del proyecto PROFORBIOMED

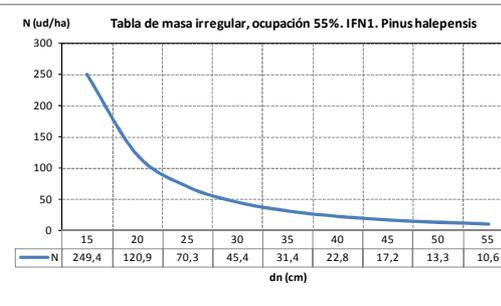
| d  | t     | tp   | h    | vi           | N             | G           | V            |
|----|-------|------|------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| 10 | 18,3  |      | 4,3  | 71           |               |             |              |
| 15 | 25,5  | 7,2  | 5,9  | 71           | 523,0         | 9,2         | 37,3         |
| 20 | 33,4  | 8,0  | 7,4  | 114          | 299,3         | 9,4         | 34,0         |
| 25 | 42,1  | 8,7  | 8,8  | 198          | 180,4         | 8,9         | 35,8         |
| 30 | 51,5  | 9,4  | 10,0 | 325          | 115,1         | 8,1         | 37,4         |
| 35 | 61,7  | 10,1 | 11,2 | 495          | 77,4          | 7,4         | 38,3         |
| 40 | 72,5  | 10,9 | 12,3 | 706          | 54,3          | 6,8         | 38,3         |
| 45 | 84,2  | 11,6 | 13,2 | 960          | 39,5          | 6,3         | 37,9         |
| 50 | 96,5  | 12,3 | 14,1 | 1256         | 29,6          | 5,8         | 37,2         |
| 55 | 109,6 | 13,1 | 14,8 | 1595         | 22,8          | 5,4         | 36,3         |
|    |       |      |      | <b>Total</b> | <b>1341,3</b> | <b>67,4</b> | <b>332,5</b> |



En los anteriores cuadros, d es el diámetro marca de clase diamétrica (en cm), t es la edad del arbolado de esa dimensión (en años), tp es el tiempo de paso entre clase diamétrica a la superior (en años), h es la altura media (en m), vi es el volumen del árbol individual de la clase diamétrica (en  $\text{dm}^3$ ), N es el número de árboles por hectárea de la clase diamétrica, G es el área basimétrica (en  $\text{m}^2/\text{ha}$ ) y V es el volumen total por hectárea de la clase diamétrica (en  $\text{m}^3/\text{ha}$ ).

Como en las tablas de producción de masa regular, las de masa irregular son una abstracción de masas con ocupación completa del espacio aéreo y edáfico, por lo que si se supone una ocupación del 55% del espacio aéreo, estas tablas podrían ser las siguientes (a modo de ejemplo para el pino carrasco):

| d  | t     | tp   | h    | vi           | N            | G           | V            |
|----|-------|------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 10 | 27,9  |      | 5,0  | 49           |              |             |              |
| 15 | 39,5  | 11,6 | 6,2  | 62           | 249,4        | 4,4         | 15,6         |
| 20 | 51,5  | 12,0 | 7,3  | 103          | 120,9        | 3,8         | 12,5         |
| 25 | 63,8  | 12,4 | 8,3  | 171          | 70,3         | 3,5         | 12,0         |
| 30 | 76,6  | 12,8 | 9,3  | 266          | 45,4         | 3,2         | 12,1         |
| 35 | 89,8  | 13,2 | 10,2 | 388          | 31,4         | 3,0         | 12,2         |
| 40 | 103,4 | 13,6 | 11,1 | 537          | 22,8         | 2,9         | 12,2         |
| 45 | 117,3 | 14,0 | 11,9 | 714          | 17,2         | 2,7         | 12,3         |
| 50 | 131,7 | 14,4 | 12,6 | 917          | 13,3         | 2,6         | 12,2         |
| 55 | 146,5 | 14,8 | 13,3 | 1148         | 10,6         | 2,5         | 12,1         |
|    |       |      |      | <b>Total</b> | <b>581,2</b> | <b>28,6</b> | <b>113,2</b> |



Por su propia naturaleza, en la entresaca se realizan simultáneamente las cortas de regeneración como de mejora. En cualquier caso, una vez definidos los parámetros que caracterizan la masa irregular se debe ser realista en su ejecución: la definición de estos parámetros no implica que sean una directriz inexorable, rígida, a la que haya que ajustarse de forma obligada, sino que se puede y debe revisar si en un momento dado se ve que su aplicación exige esfuerzos considerables o actuaciones que resulten antiselvícolas.

Lo primero que se debe hacer es, en función del inventario detallado que se posea de cada zona, ver la distribución diamétrica actual y su ajuste al tipo de modelo elegido. Según su mayor o

menor ajuste se determinará la posibilidad, que se calcula por la suma los volúmenes de los árboles que se deben cortar de cada clase diamétrica, para que la forma de la curva de la masa irregular permanezca igual.

En cuarteles extensos se procede a dividirlos en tantos “tramos” de entresaca como años tiene el periodo de rotación o periodo de paso entre clases diamétricas. En cada año se recorre uno solo de los “tramos”. En cuarteles de poca superficie, la intervención es anual en toda la superficie (aunque puede intervenir periódicamente, en años que sean múltiplo del tiempo de paso, por ejemplo, si éste es de 20 años, podría intervenir en todo este cuartel de pequeña extensión cada 4 años).

El señalamiento que se realiza tiene el carácter tanto de corta de regeneración como de mejora (tanto fitosanitaria como de intervención selvícola para dosificación de la competencia). Por tanto afectará a todo tipo de árboles según sus dimensiones y estado:

1. Buena parte de los pies que hayan sobrepasado el diámetro máximo de cortabilidad
2. Pies de elevadas dimensiones (madera gruesa) que estén en exceso en su clase diamétrica
3. Pies que estorben el desarrollo de árboles de clases diamétricas inferiores
4. Pies dañados, enfermos, con presencia de plagas, moribundos o muertos
5. Pies de pequeñas dimensiones en espesura elevada, que compitan con arbolado de provenir (intervención similar a las claras en masas regulares, si bien de menor extensión)

Evidentemente, hay excepciones en todos los casos anteriores: los árboles gruesos, por encima del diámetro de cortabilidad, que estén cercanos a rasos, o los árboles cuya caída pueda suponer daños excesivos al medio o al resto del arbolado adyacente, o los que sean árboles monumentales que se quieran mantener por cualquier razón, o los que se quieran dejar en pie por motivos sociales o paisajísticos.

El principal producto y de mayor valor lo proporcionan las dos (e incluso la tercera) primeras categorías. Las dos últimas pueden suponer, en ausencia de mercado para ellas (por ejemplo, el de la producción energética a partir de su biomasa) un cargo oneroso para el maderista que, sin embargo, debería estar obligado a realizarlo. De no hacerlo así no se estará manteniendo la estructura irregular. Si este tipo de intervención ahuyenta a los posibles adjudicatarios, el propietario del monte o el gestor debe plantearse el aprovechamiento de los pies gruesos por parte de un adjudicatario, con un control riguroso, y, a continuación o casi simultáneamente, las cortas de mejora dentro de la entresaca con cargo a fondos propios.

Evidentemente, tras las intervenciones realizadas, puede que la estructura de la masa haya cambiado sensiblemente, y que tras unos años dentro del periodo de rotación, se haya inducido un incremento excesivo o insuficiente de regeneración, de incorporación de pies no métricos a métricos y de paso entre clases diamétricas. Esto se debe controlar para ajustar las siguientes intervenciones. Por lo tanto, es necesario realizar inventarios detallados sucesivos y frecuentes. No hace falta que tales inventarios sean complejos, bastará con hacer un inventario diamétrico de los pies métricos y una estimación razonable de la regeneración. No hay que olvidar que es fundamental recoger esta última información, dado que el éxito del método se basa en el desarrollo de los pies presentes en una determinada zona antes que inducir una mayor regeneración.

La determinación de la posibilidad, se basa en los posibles excesos de dotación de existencias de una clase diamétrica con respecto a la siguiente, siempre contra una distribución de existencias previamente calculada.

Para fijar ideas, se parte de la hipótesis de que la distribución diamétrica que se tiene es la del modelo. Posteriormente se verán situaciones más próximas a la realidad.

La extracción de cada clase diamétrica  $i$ , que tiene un número de pies por hectárea  $N_i$ , en un periodo de tiempo igual al tiempo de paso entre clases diamétricas  $tp$ , será igual al exceso de pies que esa clase presenta con respecto a la siguiente  $N_{i+1}$ :  $e_i = N_i - N_{i+1}$ . Si el valor modular o volumen unitario de cada pie de la clase diamétrica es  $v_i$ , el volumen que se extrae es  $e_i \cdot v_i$ . La posibilidad se determinará por la suma de todas las extracciones de las clases diamétricas en el periodo de rotación:

$$P = e_1 \cdot v_1 + e_2 \cdot v_2 + \dots + e_i \cdot v_i + \dots + N_{\max} \cdot v_{\max} \text{ en } tp \text{ años (m}^3/\text{ha)}.$$

Como fácilmente se deduce:

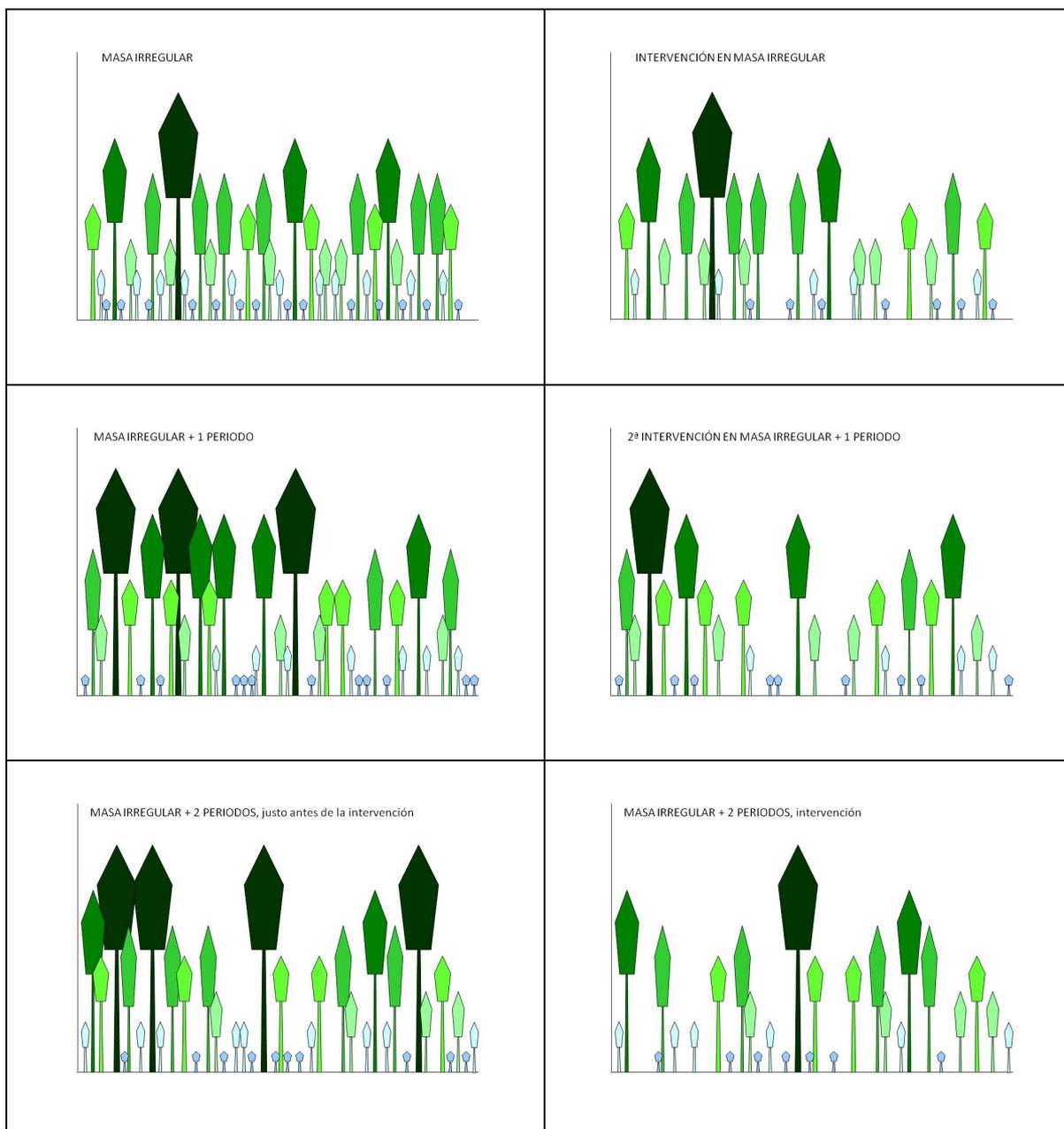
$$\sum_{i=1}^{i=\max} e_i = (N_1 - N_2) + (N_2 - N_3) + \dots + (N_i - N_{i+1}) + \dots + (N_{\max-1} - N_{\max}) + N_{\max} = N_1$$

Es decir, que la extracción total será igual la cantidad de árboles que hay en la primera clase diamétrica (lo que no significa que se cortan todos los árboles de la primera clase diamétrica).

Como se ha explicado, las cortas a realizar en un determinado “tramo” se determinan en función de su distribución diamétrica real frente a la del modelo. Para cada clase diamétrica  $i$  se tiene su número de pies por hectárea real  $N_{iR}$  que se compara con el número de pies del modelo  $N_{iM}$  y con el número de pies de la clase inmediatamente superior  $N_{i+1M}$ .

La situación más usual que se puede dar es que en determinadas clases diamétricas existan más efectivos,  $N_{iR}$ , que en la clase diamétrica siguiente del modelo,  $N_{i+1M}$ , mientras que en otras ocurrirá lo contrario. En este caso, habrá que cortar en las que presentan exceso de efectivos con respecto al modelo, mientras que en las restantes habrá que esperar a cortar. Si la situación real se encuentra bastante alejada del modelo, tal vez sea conveniente recalcular el modelo para cada zona.

En los siguientes gráficos puede verse una representación esquemática de intervenciones en masa irregular; se hace notar que la intervención afecta a todas las categorías diamétricas, tanto a pies métricos como no métricos.

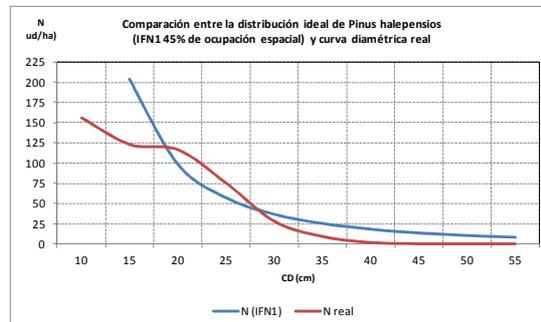


Si se tiene una dotación de existencias por clases diamétricas que no se ajusta a la ideal (aunque debería estar próxima), las cortas deben afectar solo a las clases diamétricas que presentan exceso sobre el modelo de distribución ajustado; aquellas clases diamétricas que se encuentran por debajo de la curva ajustada, deben mantenerse intactas, en la medida de lo posible, para que las incorporaciones de las clases diamétricas inferiores vayan dotándolas de los suficientes efectivos para aproximarse a la curva.

Obviamente esto hay que conciliarlo con las necesidades selvícolas en cada golpe de arbolado, cada rodal, cada cantón y el conjunto del cuartel. Si a esta complejidad creciente en la gestión se le añade la idiosincrasia del pino carrasco, cuya estructura dasométrica puede variar de un metro al siguiente, se comprenderá la dificultad de gestionar en masa irregular.

A modo de ejemplo, se compara y calcula la intervención en una masa de pino carrasco con una determinada distribución diamétrica con respecto a la curva ideal del IFN1 ajustada al 45% de las existencias, que se toma como modelo para este ejemplo:

| d (cm)       | N (IFN1) (ud/ha) | N real (ud/ha) | V Real (m <sup>3</sup> /ha) | Nr-NIFN1 (ud/ha) | Posibilidad (m <sup>3</sup> /ha) |
|--------------|------------------|----------------|-----------------------------|------------------|----------------------------------|
| 10           | 0,0              | 155,2          | 7,6                         | 0,0              | 0,0                              |
| 15           | 204,0            | 122,4          | 7,6                         | 0,0              | 0,0                              |
| 20           | 98,9             | 115,9          | 12,0                        | 16,9             | 1,7                              |
| 25           | 57,5             | 74,8           | 12,8                        | 17,3             | 3,0                              |
| 30           | 37,1             | 27,6           | 7,3                         | 0,0              | 0,0                              |
| 35           | 25,7             | 8,8            | 3,4                         | 0,0              | 0,0                              |
| 40           | 18,6             | 1,4            | 0,7                         | 0,0              | 0,0                              |
| 45           | 14,0             | 0,0            | 0,0                         | 0,0              | 0,0                              |
| 50           | 10,9             | 0,0            | 0,0                         | 0,0              | 0,0                              |
| 55           | 8,7              | 0,0            | 0,0                         | 0,0              | 0,0                              |
| <b>Total</b> | <b>475,5</b>     | <b>506,1</b>   | <b>51,5</b>                 | <b>34,2</b>      | <b>4,7</b>                       |



Como puede comprenderse, esta forma de actuar en un señalamiento es complicada: ir seleccionando determinados diámetros es complejo, aún en pequeñas extensiones de pocas hectáreas de terreno. Así, desde un principio, se estableció el aprovechamiento de maderas por categorías diamétricas antes que por clases diamétricas: las maderas de pequeñas dimensiones (delgadas), las maderas medias y las maderas gruesas se sacan, cada una, en una proporción de la posibilidad. Inicialmente, la regla era la de 20/30/50: se saca el 20% de la posibilidad procedente de las maderas delgadas (póngase hasta la clase diamétrica de 20 ó 25 cm), el 30% de las maderas medias (desde 20 ó 25 cm hasta 40 cm) y el resto de las maderas gruesas. Sin embargo el reparto de volúmenes puede variar considerablemente. La literatura rebosa de propuestas de distribución, por clases de grosor, correspondientes al equilibrio

La decisión de señalar una proporción determinada de cada categoría de maderas la deberá tomar el gestor en cada caso particular, en función del tipo de productos que se quieran obtener, de los recursos necesarios para establecer mayor o menor presión en tratamientos selvícolas y de la propia composición de la masa.

Una segunda consideración proviene del hecho de que las masas no son homogéneas ni en su composición ni en su estructura.

En cuanto a su estructura, por mucho que el inventario refleje la distribución de existencias y su mayor o menor ajuste al modelo de distribución considerado, la propia naturaleza de la especie hace que se encuentren zonas de mayor densidad de pies delgados y pocos gruesos, sin casi representación de árboles de tamaño medio, junto a zonas con ninguna regeneración o pies no métricos, o zonas exclusivas de madera gruesa o media. Cada pocas decenas de metros que se transita por el bosque, la apariencia del mismo va cambiando. Es, por tanto, muy importante el reconocimiento detallado previo al señalamiento, para determinar por zonas donde se debe actuar de una manera o de otra.

La forma de realizar los aprovechamientos, tal y como se ha descrito, en la que se actúa sobre todas las categorías diamétricas a la vez, de una forma más o menos dispersa y siempre dejando una masa en pie que es muy importante hace de la entresaca un tipo de corta compleja,

especializada y cara, aspecto este último que puede compensarse por el valor elevado de los productos que se obtienen. Los aprovechamientos requieren cuidados especiales al resto de la masa que queda en pie, tanto durante el apeo como durante la saca, y a la regeneración. Esto requiere personal altamente cualificado, maquinaria especial, y métodos de saca cuidadosos. En las zonas donde la entresaca es práctica habitual (Suiza, Alemania) el aprovechamiento de la madera se realiza tronzando los troncos en longitudes normalmente inferiores a 5 m, lo que supone unas dimensiones aprovechables.

La intervención de la entresaca genera pequeños huecos en los que se pueden instalar nuevos brinzales, además de la regeneración a la espera previamente existente y que se instala aún cuando no se hayan realizado cortas, si bien esta, aunque presente, es siempre mucho menor que la que se provoca por las cortas. Tamaños de bosquetes grandes, además de favorecer la instalación de especies heliófilas, provocan en muchas ocasiones el encespedamiento del suelo o su ocupación por matorral, lo que puede dificultar la instalación de regenerado posteriormente. Dado que en la entresaca se realizan intervenciones por todas partes del cuartel, y por lo tanto no hay zonas donde la regeneración sea inexistente, el principal peligro para la regeneración es la predación que sobre ella realiza tanto el ganado doméstico como fauna silvestre. Solo si la presencia de ganado conjuntamente con la fauna silvestre presenta unas cargas aceptables para la viabilidad de la regeneración, no será necesario acotar toda la superficie al pastoreo; en caso contrario, el éxito de la entresaca se pondrá en entredicho.

Por último, no hay que perder de vista las consideraciones clásicas dentro de cualquier corta, sea de la naturaleza que sea:

- dejar sin tocar bosquetes o incluso grandes zonas donde la importancia del medio para la biocenosis sea crucial,
- el cuidado en la forma de realizar los aprovechamientos frente al impacto paisajístico (en zonas de afluencia importante de gente, ya que desde el punto de vista del paisaje general, la entresaca es el más respetuoso de los aprovechamientos),
- el mantenimiento, aún en la entresaca, en que se ha determinado un diámetro de cortabilidad, de árboles de grandes dimensiones y de árboles muertos en pie, etcétera.

En las cortas de entresaca, bien realizadas, el daño al suelo, los riesgos de erosión en laderas y en cauces, en definitiva, los riesgos frente a problemas hidrológicos y erosivos, son muy pequeños.

Por último, y como se ha expuesto en puntos anteriores, ante el desplome del mercado de la madera debido a la crisis actual, y la aparición de un incipiente mercado de energía a partir de la biomasa de los productos leñosos (y de los madereros de ciertas dimensiones), pueden reorientar la selvicultura tradicional en predios privados, del huroneo diamétrico (se insiste en que no es una entresaca, como se acaba de exponer) hacia la normalización (véase el punto 5.2). Así, intervenciones que nunca se realizaban anteriormente por su nula rentabilidad y sí un coste inasumible para el propietario como eran los clareos y las primeras claras, aunque fueran simultáneas a la corta diamétrica comercial, ahora pueden llegar a plantearse, no tanto por su rentabilidad sino como una labor que sin dejar casi margen económico, sin embargo el propietario lo percibe como una mejora de su predio. Si a partir de unas primeras intervenciones en las que se realizan los tratamientos intermedios de mejora se reorienta la selvicultura hacia las masas regulares, la rentabilidad forestal global de la finca no tendría por qué disminuir.

Si se compara el huroneo diamétrico habitual en fincas particulares, hasta los 25 cm, supuesta una estructura que se asemeje a la curva diamétrica irregular ideal del IFN1 (para el pino carrasco), con el rendimiento que podría dar una masa regular ordenada (tomando como referencia la tabla de producción de pino carrasco de calidad 17 de silvicultura en régimen moderado), las cifras serían las siguientes:

| d (cm) | t (edad) | tp (años) | h (m) | vi (dm <sup>3</sup> /ud) | N (ud/ha) | G (m <sup>2</sup> /ha) | V (m <sup>3</sup> /ha) | Posibilidad (m <sup>3</sup> /ha) |
|--------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 10     | 27,9     |           | 5,0   | 49                       |           |                        |                        |                                  |
| 15     | 39,5     | 11,6      | 6,2   | 62                       | 453,4     | 8,0                    | 28,3                   | 14,59                            |
| 20     | 51,5     | 12,0      | 7,3   | 103                      | 219,9     | 6,9                    | 22,7                   | 9,49                             |
| 25     | 63,8     | 12,4      | 8,3   | 171                      | 127,8     | 6,3                    | 21,8                   | 21,85                            |

Posibilidad global de la masa irregular ideal: 45,94 m<sup>3</sup>/ha. Con tiempo de paso de 12 a 15 años, esto supone la misma intervención cada periodo, y por lo tanto de 3,84 a 3,11 m<sup>3</sup>/ha/año.

| Edad | Ho   | N    | Dg   | Hg   | G    | V     | Vmed  | Ne  | Dge  | Ge  | Ve   | Veac | Nd  | Dgd  | Gd   | Vd    |
|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|
| 20   | 6,9  | 1264 | 11,1 | 5,8  | 12,2 | 38,7  | 30,6  | 481 | 9,4  | 3,3 | 10,9 | 10,9 | 783 | 13,8 | 11,8 | 27,8  |
| 35   | 10,6 | 783  | 18,2 | 9,1  | 20,4 | 90,2  | 115,2 | 217 | 16,4 | 4,6 | 20,6 | 31,5 | 565 | 20,5 | 18,7 | 69,6  |
| 50   | 13,4 | 565  | 23,8 | 11,6 | 25,1 | 132,1 | 233,5 | 125 | 22,6 | 5,0 | 26,6 | 58,1 | 440 | 25,8 | 23,0 | 105,4 |
| 80   | 17,0 | 440  | 30,1 | 14,9 | 31,2 | 197,5 | 448,6 |     |      |     |      |      |     |      |      |       |

En el esquema selvícola regular de silvicultura en régimen moderado, la suma de intervenciones, incluida por supuesto la corta final, supondría 255,6 m<sup>3</sup>/ha, lo que en los 80 años de turno supondría un total de 3,19 m<sup>3</sup>/ha/año; es decir, del mismo orden de magnitud que la intervención en masa irregular, pero con las ventajas de una más fácil organización en el espacio y en el tiempo de la silvicultura; además, seguramente el valor de las cortas avanzadas (2ª y 3ª claras y la corta final) se incrementaría con respecto al valor de la intervención en masa irregular, tanto por la mayor concentración de productos en superficies más pequeñas y sin la dispersión de la intervención que supone el huroneo diamétrico, como por las mayores dimensiones que podrían llegar a obtenerse en los productos finales.

## 5.4.2 Silvicultura en los encinares

### 5.4.2.1 Introducción

La mayoría de las masas de quercoideas (género *Quercus*) de la Región de Murcia se encuentran en estado de monte bajo, procedentes del aprovechamiento secular de sus leñas como combustible en las zonas rurales hasta mediados del siglo XX, o como un subpiso de cepas dispersas bajo el dosel de copas de los pinares. Y aunque se puedan designar como monte bajo en su gran mayoría, esto sólo los califica como procedentes de brotes de cepa o de raíz tras efectuar una corta. Sin embargo, no todos los montes bajos son iguales ni se comportan de igual manera dentro de una misma especie. No hay más que echar una ojeada a las claves de tipificación dasométrica para rebollos, quejigos y encinas que se han elaborado para la zona

centro de la Península (Serrada et al., 1993; Serrada et al., 1995)<sup>27</sup> para darse cuenta de la gran variabilidad que se puede encontrar en estas masas.

En cuanto a la silvicultura a aplicar en estas masas, desaparecida momentáneamente la presión que sobre las leñas se producía en el medio rural para su utilización como combustible, se podría plantear su posible **conversión** paulatina hacia monte medio, primero, y luego a monte alto, en plazos muy dilatados en el tiempo, mediante resalvos de conversión. Es decir, la reserva de los pies (resalvos) de una masa de monte bajo que tiene como objetivo convertir la forma fundamental de la masa de monte bajo, primero en un fustal sobre cepas, luego en un monte medio, cuando comience a darse la regeneración por semilla y coexistan brinzales y chirpiales viejos, para en un cierto tiempo todos los pies (o una gran mayoría) pasen a ser brinzales.

Hasta hace poco tiempo, y desde el punto de vista económico, la producción de las masas de montes bajos había perdido prácticamente todo su interés debido al desarrollo industrial y a la emigración rural, habiendo perdido estos montes su función productora, ni de rectas directas ni como fuente de empleo. Sin embargo, la aparición (incipiente aún) de un mercado para la biomasa de sus leñas con destino a la producción energética (ya sea de calor, ya de energía eléctrica) puede activar nuevamente esa función productora.

Desde el punto de vista selvícola, las razones para plantearse la conversión hacia el monte alto son mucho más variadas:

- Las masas de monte bajo en la actualidad doblan, en la mayor parte de los casos, la edad del turno con que han sido tratadas en periodos anteriores;
- La espesura de estos montes es casi siempre excesiva, ya que la alta densidad de las brotaciones de las cepas conduce a una espesura trabada, y aunque en montes de espesura general defectiva siempre hay huecos, la espesura dentro de las cepas casi siempre se puede considerar excesiva.
- Se aprecia una paralización del crecimiento de la parte aérea, cuando no una cierta mortandad en los pies dominados, como consecuencia de que gran parte de las energías de la fotosíntesis se emplean en mantener una importante biomasa subterránea.
- No existe la regeneración por semilla, con el consiguiente empobrecimiento genético; al no darse este intercambio de material genético, las posibilidades de evolución son inexistentes; la fructificación por este mismo motivo es mínima y la falta de iluminación del suelo impide cualquier posible desarrollo de brinzales; además, en áreas que se encuentran en muchas ocasiones completamente ocupadas por las matas del monte bajo, la posibilidad de instalación de brinzales es casi nula.
- La gran espesura, la continuidad de combustibles debido al pequeño tamaño de los brotes y los restos de la poda natural y del desfronde contribuyen a crear una acumulación importante de combustible que puede ser catastrófico ante una pequeña chispa.

---

<sup>27</sup> Serrada, R., González Doncel, I., López Peña, C., Marchhal, B., San Miguel, A. y Tolosana, E. 1993. *Tipificación dasométrica de rebollares (Quercus pyrenaica Wild.) de la Comunidad de Madrid. Alternativas silvopastorales. Diseño de un plan experimental*. In Actas del I Congreso Forestal Español. Tomo III. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Xunta de Galicia. Pontevedra.

Serrada, R., Bravo, A. y Revilla C. 1995. *Informe anual del grupo de trabajo 05 (UPM) para el proyecto MEDCOP*. In 2<sup>nd</sup> General Meeting of the MEDCOP Project. Septiembre de 1995. Departamento de Silvopascicultura. UPM. Madrid.

En definitiva, la conversión del monte bajo regular mediante resalveos perseguirá posibilitar la consecución de la regeneración por semilla y la reducción de la espesura (minoración del peligro de incendios, favorecer el crecimiento diametral y longitudinal de los pies resalveados y las mejores condiciones de vegetación de estos pies). Además, es un tratamiento que no condiciona, en las primeras edades, una vuelta atrás en los planteamientos, si se finalmente se confirmara la apreciación de la biomasa, que favoreciera la reutilización de estos combustibles.

El tratamiento de monte bajo por cortas a hecho (matarrasa) y la ordenación por el método de división en cabida se debe mantener en aquellos montes que tengan una ordenación o plan técnico vigente por este método; y se puede plantear en los montes que, sin poseer dichos proyectos, se pretenda orientarlos hacia la producción de leñas para utilización energética de su biomasa.

Igualmente el método de monte irregular resalveado puede ser una opción en montes de objetivo productor en el que los condicionantes ambientales sean importantes.

#### 5.4.2.2 Resalveos

Existen algunos ejemplos y experiencias de resalveos de conversión de montes bajos regulares en la literatura forestal reciente, y muchas más experiencias no publicadas. Las referencias bibliográficas pueden encontrarse en San Miguel et al. (1984), San Miguel et al. (1985) y en Serrada et al. (1995)<sup>28</sup>.

Sin embargo conviene no olvidar que la ya citada gran variabilidad de tipologías de las masas de montes bajos de quercoideas, incluso dentro de una reducida comarca con parecidas condiciones estacionales, producida por la historia y diferentes tratamiento de cada masa en particular, conduce a que la extrapolación de resultados de unas experiencias a una masa concreta, se tenga que hacer con la debida precaución.

Los resalveos puede orientarse hacia la conversión del monte bajo a un monte alto o, al menos, a un fustal sobre cepas, en un esquema que se desarrolla a continuación. Pero el tratamiento que se describe, en sus primeras fases, también puede ser aplicable a la consecución de un monte ordenado en monte bajo resalveado irregular (o monte medio irregular como también se le denomina en ocasiones).

Las fases del proceso aparecen exhaustivamente descritas en diversas publicaciones (Serrada, 1991; Serrada et al., 1993<sup>29</sup>):

1º) El tratamiento debe comenzarse a aplicar cuando empiezan a apreciarse fenómenos de competencia entre chirpiales, lo que suele ocurrir cuando la masa alcanza una talla media de 2 m, diámetro medio normal de 5 cm y densidad de 1.000 pies por hectárea con diámetro mayor

---

<sup>28</sup> San Miguel, A., Montero, G. y Montoto, J.L. 1985. *Estudios ecológicos y silvopascícolas en un quejigal (Quercus faginea Lamk.) de Guadalajara. Primeros resultados*. Anales del I.N.I.A. Serie Forestal, nº 8. Madrid.

San Miguel A. 1985. *Variaciones producidas en un pastizal arbolado con rebollos (Quercus pyrenaica Willd.) por claras de distinta intensidad*. Anales I.N.I.A. Serie Forestal nº 9. Madrid.

Serrada et al. 1995. Op.cit.

<sup>29</sup> Serrada Hierro, R. 1991. Los resalveos de conversión en monte bajo (*Quercus ilex* L., *Q. pyrenaica* Willd. y *Q. faginea* Lamk.) en Castilla-La Mancha. in VV.AA. *Los montes de Castilla-La Mancha*. Serv. Publ. Universidad Castilla-La Mancha. Colecc. Estudios

de 2'5 cm (sin considerar los abundantes rebrotes estoloníferos menores a este diámetro). Se obtiene mayor eficacia cuando se resalvea a partir de 10 cm de diámetro normal. En laderas con pendientes superiores al 30% los resultados pueden ser no satisfactorios y se pueden inducir o favorecer fenómenos erosivos que incrementen la pérdida de fertilidad de los suelos.

2º) Las claras se repiten con una secuencia de 8-10 años<sup>30</sup>, sin cortar, en ningún caso, todos los pies de una cepa o mata, incluso aunque todos sean deficientes. Las claras se realizan de forma selectiva y por lo bajo, extrayendo en cada una los pies dominados, deformes, torcidos y puntisecos de una cepa, que serán los que menos área foliar aporten a la cepa. A igualdad de condiciones de calidad entre los brotes de una cepa se extraen preferentemente los del interior de la misma para favorecer su traslado. Los brotes a dejar en la cepa, en especial los del perímetro exterior, tienen que estar regularmente espaciados y siempre hay que dejar al menos de un brote a tres, como mínimo (en cepas pequeñas) en cada cepa. Cuando las cepas son provenientes de un ejemplar añoso más grueso, la mayoría de los brotes salen junto al pie de éste, y entonces hay que eliminar estos brotes, especialmente si se trata de brotes de muy pequeño diámetro

3º) La reducción de la espesura en estas claras ha de ser gradual, no afectando a más del 50% del número inicial de pies dentro de las cepas. Por actuar sobre pies dominados, esta reducción no suele rebasar el 25% de la superficie foliar de la masa<sup>31</sup>. Ello contribuye a que el brote inducido por la corta, tanto de retoños como de renuevos, que en todo caso se produce, no sea vigoroso y pueda ser dominado, al menos parcialmente, a corto plazo por los pies seleccionados. Si se produce una brotación intensa por no respetarse este límite al peso de la clara, la competencia establecida entre los dos pisos favorecerá al inferior y los resalvos escogidos no prosperarán, pudiendo llegar a morir.

4º) En las dos primeras claras se reduce progresivamente el número de pies de cada cepa, pero manteniendo pies en todas las cepas. Hay que tener presente que el objetivo de estas claras es mejorar progresivamente el crecimiento de los pies mejor conformados, aumentar la talla y dimensiones del arbolado, mejorar su capacidad de fructificación y estado sanitario, y favorecer las condiciones nemorales en el sotobosque. En claras posteriores se llega a dejar un solo pie por cepa, pudiendo llegar a plantearse su eliminación si la cepa está muy envejecida y en su entorno existen cepas con pies de futuro en número suficiente, o bien brinzales (pies procedentes de bellota) con futuro.

5º) A efectos de debilitar el rebrote subsiguiente se recomienda realizar las claras durante el periodo vegetativo, en los meses de agosto y septiembre, cuando los brotes tienen un suficiente nivel de humedad que los hace apetecibles al ganado en una época de poca oferta forrajera en general, pudiendo además los resalvos dominar un tanto el rebrote por estar en plena actividad

---

<sup>30</sup> Siguiendo a Bravo Fernández, J.A. 2003. *Resalvos de conversión en montes bajos de la región central de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. ETSI de Montes. Universidad Politécnica de Madrid; donde se sugiere que a partir del undécimo año, el efecto del incremento del crecimiento diametral en los resalvos producido tras la clara (resalveo) tiende a anularse.

<sup>31</sup> Albeza, E. et. al. 1999. *Experiencias para la mejora de masas forestales. Programa de investigación y desarrollo en relación con la restauración de la cubierta vegetal*. Reunión de coordinación (21 - 31) Castellón del 22 al 24 de septiembre de 1999. (inédito); Gracia et. al. 1997. Análisis de la respuesta de *Quercus ilex* a tratamientos de resalveo selectivo. En: *La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana (547 - 601)*. Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. Ed. R. Vallejo.

vegetativa y por tener los brotes relativamente poco tiempo para endurecerse y prosperar frente a la próxima llegada de los fríos invernales.

6º) El posible rebrote que induzca la clara puede ser controlado mediante el empleo temporal de ganado durante los meses de junio y julio, que puede resultar útil también para controlar los abundantes rebrotes estoloníferos.

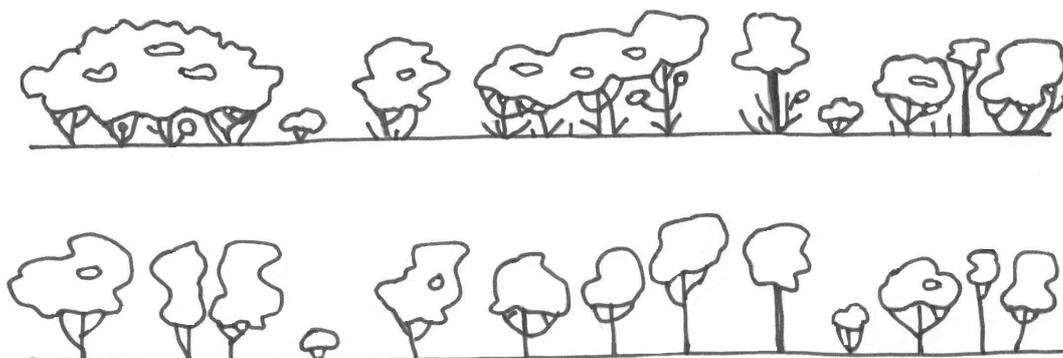
7º) Para la eliminación de los restos de la clara se considera preferible la trituración a la quema, dejando pasar el tiempo necesario para que las hojas se desprendan de la leña y se incorporen al suelo. También debe tenerse en cuenta el posible daño producido sobre las orlas arbustivas y herbáceas por el paso de astilladoras mecánicas.

8º) En las operaciones de resalveo se tratará de localizar todos los brinzales que vayan estableciéndose a fin de favorecerlos mediante apertura de pequeños huecos a su alrededor u otras medidas de apoyo que se planteen pie a pie. También se respetarán los pies adultos productores de abundante semilla, ya que la misma puede producir brinzales a una cierta distancia de los árboles padre, dispersada por aves u otros agentes. En todas las operaciones debe participar personal con la formación adecuada.

9º) Además de los criterios selvícolas anteriores aplicables a estas claras por lo bajo, siempre habrá que tener presente que con la clara no se reduzcan significativamente las condiciones nemorales en el sotobosque, así como que no se produzcan bruscas puestas en luz que perjudiquen a las especies características del encinar y favorezcan a las características de sus etapas seriales, o bien que expongan el suelo a la erosión.

10º) A lo largo de todo el proceso de transformación debe controlarse estrictamente la intensidad del pastoreo para no poner en peligro la implantación y crecimiento de los brinzales. En los cotos de caza mayor, es preciso mantener unas densidades de reses que no comprometan la disponibilidad de semilla ni causen daños a los brinzales, prestando especial atención a los grandes consumidores de bellotas como el jabalí y a las especies ramoneadoras como el ciervo.

El siguiente esquema muestra el aspecto de una masa de monte bajo por cepas aisladas antes y después de la intervención:



Las consecuencias del resalveo, además de un rebrote inmediato, son, a la larga, un incremento del diámetro medio, un aumento del diámetro medio de las copas, un aumento de la fructificación y, obviamente, una producción de leñas en unos niveles que pueden aún ser utilizados en las zonas rurales (debido a su mucha menor extracción que en cortas a hecho).

Resumiendo lo anterior de manera esquemática y realizando algunas puntualizaciones a lo expuesto, el siguiente cuadro expone la selvicultura para la encina:

| Edad                            |                | Tratamiento / Operación              | Comentario  |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------------|---|
| Hasta los 20 años               |                | Selección de brotes                  | Se comienza a actuar cuando se manifiestan brotes mal instalados: copas dominadas, fustes doblados que buscan la luz, puntisecado de algunos brotes.<br>Criterios de actuación a igualdad de características fisionómicas:<br>- cortar antes los brotes del interior de la cepa<br>- cortar los pies de menos copa y de menor diámetro<br>- dejar la máxima separación posible en la cepa entre los resalvos<br>- nunca dejar una cepa sin brotes<br>- nunca actuar de tal manera que la FCC se reduzca en más de un 15% (control del rebrote por la intercepción de la luz)<br>- control del rebrote que se induce en la intervención por la acción del ganado o de la fauna; sin el concurso de ésta, la operación solo produce el debilitamiento de los resalvos y conduce al fracaso de la intervención |
| 25 - 30 años                    |                | 1 <sup>er</sup> resalveo             | El momento justo de intervención se produce con la aparición de arbolado puntiseco: se dice que los brotes peor instalados “se confiesan”; la actuación se centra sobre éstos. Se busca un espaciamiento regular, con el fin de conseguir copas simétricas, bien formadas, en las que la luz incida de manera equilibrada por todos lados. Selección de los pies de porvenir (fustes rectos, cilíndricos, gruesos, copas globosas). A ser posible en el último resalveo deben quedar solo pies únicos por cepa o al menos no poderse distinguir éstas. Control del rebrote en las primeras intervenciones con el concurso necesario del ganado o la fauna silvestre.  |
| 35 - 40 años                    |                | 2 <sup>o</sup> resalveo              |   |
| Caso de conversión a monte alto | 45 - 50 años   | 3 <sup>er</sup> resalveo             | Esta fase se aplica cuando se quiere afrontar la conversión del monte bajo a monte alto, que no es el caso actual <sup>32</sup> . Si se opta por esto, se afrontan una apertura gradual del dosel de copas para la puesta en luz del suelo. Es muy posible que se produzca un rebrote de raíz, de difícil control. Para la inducción de la regeneración por semilla, las bellotas deben encontrar un sustrato favorable: la roza entre dos tierras bajo la proyección de las copas, de manera parcial debe facilitar la instalación y posterior germinación de las bellotas, al tiempo que el descuaje parcial de raíces controlará el rebrote.<br>Es absolutamente necesario el acotamiento al ganado y a la fauna silvestre que se muestran muy ávidas de los brinzales que se instalan                   |
|                                 | 85 - 90 años   | 1 <sup>a</sup> corta de regeneración |   |
|                                 | 120 - 140 años | 2 <sup>a</sup> corta de regeneración |   |
|                                 | ¿? Años        | ¿Corta final?                        |   |

No hay que olvidar para la lectura y correcta interpretación del cuadro anterior, que no es el objetivo selvícola sobre todas las masas de monte bajo de encinar del noroeste de Murcia su conversión a monte alto, sino conseguir la mejor vegetación de las mismas y su desarrollo hacia estructuras cormóticas de fisionomía arbórea. Por ahora y en los años próximos, no se persigue ordenar estas masas en un esquema dasocrático de monte bajo en división por cabida, en monte bajo irregular resalveado (lo que en ocasiones se denomina monte medio resalveado o monte medio irregular: sarda, y resalvia de varias edades: resalvos de 1<sup>a</sup>, resalvos de 2<sup>a</sup>, antiguos de 1<sup>a</sup>, antiguos de 2<sup>a</sup>, solariegos,...) o cualquier otro esquema ordenado. Así pues, el anterior cuadro debe tomarse con las debidas prevenciones y solo quedarse con el esquema descrito hasta el momento de la intervención, como mucho, en el 2<sup>o</sup> resalveo. Será una vez que se haya

<sup>32</sup> Las edades sugeridas en el cuadro anterior para comenzar la conversión de la masa mediante la instalación de brinzales son absolutamente indicativas y discutibles, ya que hasta el momento no hay en España experiencias similares que

conseguido la mejor vegetación y estructuración de las masas de monte bajo de encina, cuando deba plantearse el esquema ordenado que dé como resultado la estructura de monte conforme a los objetivos buscados. Si se considerara el caso de su ordenación en monte bajo o incluso la hipotética aunque difícil conversión hacia el monte alto, la aplicación completa del anterior cuadro tendría más sentido.

#### 5.4.2.3 Otros esquemas de gestión de monte bajo

Si se pretende gestionar estas masas para la utilización de sus productos para la producción energética (leñas o biomasa de sus leñas para producción de pellets o astillas), el esquema ordenado de división por cabida, con cortas a matarrasa en superficie relativamente extensas, con turnos de monte bajo de 20 a 30 años es posible y es lo que tradicionalmente se llevaba a cabo en muchas zonas de España hasta la irrupción de los combustibles fósiles en el mundo rural. Si se opta por ésta variante, los tranzones de corta (tantos como años del turno por cuartel) se van cortando por completo cada año, tranzones de corta que deben tener todos la misma extensión equiproductiva según la calidad de la estación, rotándose las cortas por toda la superficie del monte hasta volver a la primera en el año siguiente al de cumplimentación del turno. No ha lugar a tratamientos intermedios, generalmente.

Si se opta por una división periódica de corta, el cuartel se divide en un número de tramos que resulta ser múltiplos del turno del monte bajo. Dentro de esa unidad de gestión selvícola, la secuencia de cortas puede ser de 5 a 10 años, no actuando todos los años sobre la superficie del cuartel; esta variante puede ser interesante en fincas de pequeña extensión.

En el caso de que existan algún tipo de condicionantes ambientales sobre el monte bajo, una opción de ordenación productiva en este caso puede ser el monte bajo resalveado irregular (o monte medio irregular). En cada intervención por resalveo, como la descrita en el punto anterior, en cada periodo de intervención equivalente al turno de monte bajo (que se llama sarda), se van reservando de las sucesivas cortas algunos ejemplares (que en su conjunto se denominan resalvia), que pasan a formar parte de una masa de fustales que, tras cada rotación, pasan a tener una edad mayor, hasta una edad de madurez determinada, múltiplo del turno de monte bajo. El número de ejemplares que se reservan en cada intervención se establece generalmente por la cobertura de sus copas, por el área basimétrica o volumen que aportan al conjunto de la masa o, en último caso, por el número de árboles.

En el monte bajo resalveado se establece un turno  $T$  para la sarda, considerando la edad de máxima producción de leñas, conforme las exigencias del mercado, combinado con un buen estado vegetativo de cepas. La máxima edad para la resalvia será un múltiplo del turno de la sarda  $T$ , y tal que los resalvos no entren en decrepitud, conforme a experiencias sobre dicha edad máxima en el propio monte o en montes de estación similar. Si no se dispone de este dato, el transcurso de la marcha de la gestión será la que la marque, según calidades de estación.

El monte bajo resalveado se estructura en función del turno  $T$  de la sarda y sus sucesivas cortas, en las que se reserva en cada ocasión una fracción de las mayores edades que se van

---

puedan apoyar decisiones en este sentido. El inicio de la conversión se deberá realizar cuando el espaciamiento y la morfología de los árboles semilleros sean tales que induzcan a pensar en el éxito del tratamiento

consiguiendo. La denominación clásica de los diferentes tipos de resalvos, según su edad, establece la siguiente estructura de edades en su situación más completa:

- Sarda: edad  $< T$
- Resalvia
  - *Nuevos*:  $T < \text{edad} < 2T$
  - *Modernos*:  $2T < \text{edad} < 3T$
  - *Antiguos de 1ª*:  $3T < \text{edad} < 4T$
  - *Antiguos de 2ª*:  $4T < \text{edad} < 5T$
  - *Solariegos*: edad  $> 5T$

La edad máxima a la que puedan llegar los resalvos sin entrar en decrepitud dependerá de la calidad de estación, y establecerá la organización en el tiempo de la selvicultura y la dotación final de efectivos de cada clase.

Usualmente turnos de la sarda  $T$  comprendidos entre los 15 y los 30 años son los habituales, preferentemente entre 20 y 25 años.

El monte bajo resalveado, se organiza con el mismo esquema que el método de división en cabida, estructurándose en  $T$  tronzones, acometiéndose la corta de cada uno de ellos en cada uno de los años del turno  $T$  de la sarda, sucesivamente. En estas cortas:

- La sarda se corta a matarrasa, reservándose los chirpiales, o en su caso brinzales, que deban formar parte de los resalvos nuevos.
- En la resalvia, se apean los todos resalvos de cada clase, excepto aquellos que deban pasar a formar parte de la clase superior, hasta los de la máxima edad establecida, que se cortan en su totalidad, de manera análoga a las cortas en masa irregular pie a pie contra la distribución ideal diamétrica de efectivos.

Al igual que en el caso de montes irregular, es posible la ejecución de cortas intermitentes, cada  $k$  años, quedando el cuartel dividido en  $T/k$  tronzones.

#### 5.4.3 Tratamientos culturales

Los tratamientos culturales a considerar afectarán al vuelo no arbóreo o al suelo. El objetivo de los diferentes tratamientos culturales podrá ser la defensa contra incendios forestales (reducción de la carga de combustible, interrupción de la continuidad del combustible en sentido vertical u horizontal), la mejora de las condiciones de vegetación del estrato arbóreo por reducción de la competencia por el agua y los nutrientes, la mejora de las condiciones para la regeneración por disminución de competencia con brinzales y posibilidad de establecimiento de los mismos, la mejora de las condiciones de infiltración del agua en el perfil edáfico u otras.

Siempre debería justificarse su ejecución desde el punto de vista bioclimático, selvícola o ambiental, especialmente cuando la economía de la intervención no sea favorable al predio.

Podas: corta de las ramas vivas y muertas de los árboles en pie; el objetivo puede ser muy variado, desde la reducción de la continuidad vertical del combustible en técnicas de defensa contra incendios, hasta la mejora de los productos finales en arbolado de porvenir con el fin de acrecentar su valor. Se pueden clasificar así:

- Poda alta: Destinadas a la mejora de la calidad de la madera, normalmente en arbolado de porvenir que vaya a formar parte de la masa objeto del aprovechamiento final (en la secuencia completa de regeneración, desde cortas diseminatorias a la aclaratoria final en cortas por Aclareo Sucesivo); la intervención llega hasta dos tercios de la altura total del árbol, y suele hacerse ya en estado de fustal, con vistas a la mejora de la calidad y el valor de la madera; puede ser una poda alta selectiva, si solo afecta al arbolado de las cortas aclaratorias y final.
- Poda media: también con objetivo de mejora de la calidad (y el valor) de la madera, cuya altura de poda es inferior a la mitad de la altura total del arbolado, normalmente en estado de latizal alto (o fustal bajo)
- Poda baja o de penetración: normalmente con vistas a mejorar la calidad tecnológica de la madera en estado de latizal bajo o alto, o con finalidad de reducir la carga y continuidad de combustible en defensa contra incendios forestales si se realiza en estado de monte bravo o latizal bajo. En estos estados de desarrollo también permite el acceso a las masas transformadas o jóvenes densas, y de ahí el nombre de poda de penetración.
- Escamonda o poda seca: poda de las ramas secas muertas. Si se trata de la corta de ramas muertas debido a una enfermedad puede denominarse poda sanitaria.

Binas: labor superficial sobre el suelo, desmenuzando y desmoronando los 10 a 20 cm primeros del mismo, para romper los tubos capilares y disminuir la evaporación de agua edáfica, favoreciendo el aislamiento térmico e hídrico del suelo. También favorece la instalación de brinzales sobre el suelo mineral, y disminuye la competencia por el agua y los nutrientes de la vegetación herbácea sobre los brinzales que se puedan instalar inmediatamente después de la actuación.

Escardas: Arranque de la vegetación herbácea del rodal, mediante laboreo o escarificación. Normalmente se ejecuta para favorecer la regeneración natural al ampliar el espacio disponible para las semillas y reducir la competencia de la vegetación herbácea sobre los brinzales.

Escarificación: Laboreo superficial al suelo con gradas o cultivadores o escarificadores (apero compuesto por un sistema múltiple de rejas curvadas), que se da a los primeros 5 a 10 cm del perfil edáfico, para escardar o para romper la cubierta vegetal muerta y parte superior del suelo. Se aplica para favorecer la regeneración natural, sin que se produzca mezcla de horizontes ni de los materiales superficiales del suelo.

Desbroces: eliminación del matorral de un rodal. Puede presentar, según su acción, las siguientes modalidades:

| Acción                 | Tipos   |
|------------------------|---|
| Afección a especies    | Total: sin diferenciar por especie<br>Selectivo: afectará solo a determinadas especies, respetando los ejemplares de las restantes de las especies de interés   |
| Sobre el espacio       | Total: o a hecho: afecta a toda la superficie del rodal<br>Parcial: solo se actúa sobre determinadas áreas del rodal  |
| Forma de ejecución     | Manual: mediante el concurso de operarios dotados de herramientas manuales<br>Mecanizado: mediante el empleo de maquinaria con aperos (debrozadoras de cadenas o de martillos)<br>Químico: mediante el empleo de agentes químicos que afectan a todas o parte de las especies de matorral |
| Acción sobre la planta | Roza: corta de la parte aérea<br>Arranque: eliminación de la parte aérea y subterránea de la planta   |

El matorral puede eliminarse para la reducción de la carga o continuidad de combustibles en la defensa y prevención de incendios forestales o como eliminación de la competencia por el agua y los nutrientes sobre regenerados o sobre el arbolado adyacente

Arranque o Descuaje: Arrancar de raíz o de cuajo plantas o malezas. Es una forma de desbroce sobre matorral muy cundidor e invasor, y debe realizarse en ausencia de condicionantes ambientales, en especial con riesgo de erosión potencial elevado.

Rozas: Corta a ras de tierra de la vegetación leñosa de matorral y arbustos, a la altura del cuello de la raíz. Cuando se realiza por debajo de la superficie inmediata del suelo se denomina roza entre dos tierras, y es especialmente útil cuando se quiere evitar el rebrote de especies que lo hacen de cepa fundamentalmente (ya que no es efectivo sobre las que lo hacen de raíz; para éstas, la operación más efectiva sería el descuaje).

### 5.5 Normas de corta y saca

En todo caso, por mor de la sostenibilidad de los recursos forestales y naturales en general, los aprovechamientos forestales deben ser respetuosos con el entorno. Son muchas las posibles recomendaciones que hay sobre las buenas prácticas para la ejecución de los aprovechamientos forestales, en especial los referidos a la Región de Murcia. Deben servir de referencia las siguientes publicaciones:

- Tolosana Esteban, E. Laína Relaño, R. 2008. *Manual de buenas prácticas en la ejecución de trabajos selvícolas en Murcia*. D.G. de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Consejería de Agricultura y Agua. Región de Murcia.
- Tolosana Esteban, E. Laína Relaño, R. 2008. *Manual de buenas prácticas para aprovechamientos forestales*. D.G. de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Consejería de Agricultura y Agua. Región de Murcia.

Para el caso de las precauciones a seguir en la gestión forestal con respecto a las rapaces, la referencia puede ser la siguiente:

- Martínez, J.E.; Calvo, J.F. 2006. *Rapaces diurnas y nocturnas de la Región de Murcia*. Dirección General de Medio Natural. Consejería de industria y Medio Ambiente. Región de Murcia.

Una síntesis de tales prácticas puede ser la que se presenta en los párrafos siguientes:

Con respecto a las cortas madereras sobre las especies de pinar, previamente a cualquier consideración, se tiene que tener presente que en los señalamientos previos a las cortas de regeneración y durante la ejecución de éstas, debe imperar la prudencia en dichas operaciones. Antes que ir a buscar unos volúmenes establecidos por una cifra de corta, calculada esta por el procedimiento que sea, es mucho más importante la necesidad de señalar el tratamiento sobre el terreno no obedeciendo al posible imperativo de obtener un volumen determinado sino de dejar una masa de pinar que sea capaz de iniciar o desarrollar la regeneración conforme al temperamento de la especie, a la situación particular de cada bosque o zona que se vaya a intervenir y a la necesidad, en relación con todo esto, de mantener la adecuada cubierta para que, asegurando la regeneración, se preserve la superficie de potenciales riesgos erosivos.

Aparte de lo anterior, se deben tener presentes las siguientes consideraciones generales:

- Todos los aprovechamientos forestales y los trabajos selvícolas se deben realizar de forma general fuera de la época de nidificación de aves de interés forestal
- Los aprovechamientos forestales y los trabajos selvícolas respetarán una franja de protección, cuya amplitud deberá ser fijada por el órgano forestal competente de la Administración en función de cada especie y situación, alrededor de los nidos de rapaces forestales, así como de los cantiles de nidificación de rapaces rupícolas.

#### Aprovechamiento de madera y leñas:

- Las cortas deberán provocar la mínima afección visual en los entornos de puntos importantes para la percepción del paisaje y lugares frecuentados por visitantes.
- Es recomendable establecer una red de árboles muertos en pie para crear hábitat adecuados a la entomofauna y otros organismos saprófitos; debe tener una distribución lo más uniforme posible, con una densidad recomendable entre 1 a 5 árboles por hectárea, excepto cuando por razones de control de plagas sea aconsejable reducir esta densidad.
- En las superficies con pendiente igual o superior al 45% los aprovechamientos deben realizarse con especial prudencia, y más en solana; si las cortas en general en el predio de que se trate se hacen por Aclareo Sucesivo por Bosquetes, debería considerarse la conveniencia de pasar en estas situaciones al Aclareo Sucesivo y Uniforme; y si es por éste último, la cuantía de la corta diseminatoria debería ser menor que en situaciones de menor pendiente o en umbría; igualmente, en estas situaciones, podría considerarse la posibilidad de dilatar los periodos de regeneración.
- Con carácter general las cortas de madera y leñas se deberían realizar a savia parada y los trabajos de desembosque, destrucción de residuos, etc., deberían realizarse antes de mitad de primavera, para evitar problemas de plagas y de incendios.

#### Tratamientos culturales:

- Los trabajos deberían realizarse preferentemente entre otoño e invierno.
- Con carácter general se debería aplicar para el desbroce la roza selectiva por puntos o por fajas con herramienta manual. No obstante, en actuaciones de ayuda a la regeneración natural se pueden considerar los escarificados discontinuos con herramienta manual o descuajes selectivos cuando la actuación esté debidamente justificada y fundamentada, y se garantice la inexistencia de especies protegidas, especies de conservación prioritaria, hábitat pascícolas de conservación prioritaria u otros hábitat de conservación prioritaria.
- No deberán ser objeto de rozas totales superficies en las que haya presencia de especies arbustivas o de matorral catalogadas o especies productoras de fruto; en todo caso, en estas situaciones, las rozas deberían ser manuales y selectivas.

#### Saca de madera y leñas:

Como complemento a las anteriores recomendaciones con respecto a la ejecución de los aprovechamientos, se deberían tener presentes, también, las siguientes pautas generales a la hora de llevar a cabo la extracción de madera, leñas y otros productos forestales:

- En cauces de ríos se pueden realizar pasos a unos 15 metros paralelos al cauce, y en caso de cauces pequeños y secos se podrá trabajar siempre que el terreno lo permita y en zona sin vegetación con el fin de minimizar daños. En particular, se evitará expresamente el cruce de

- arroyos o cursos de agua de los que se tenga constancia de la presencia de anfibios o reptiles con algún estatus de protección.
- Una vez finalizado el aprovechamiento en una zona o en un cantón, el adjudicatario del mismo deberá realizar cortes en los arrastraderos; así mismo, el adjudicatario estará obligado a repasar con la pala del skidder o con bulldozer o motoniveladora las pistas y caminos utilizados, incluido el repaso y limpieza de cunetas de los mismos, si existieran antes del aprovechamiento.
  - En la reunión de trozas, se evitarán los abanicos de troncos en el arrastre.
  - Debería fomentarse el sistema de aprovechamiento de fustes completos y árboles completos para biomasa y en los clareos y primeras claras.
  - Los arrastres no deberían llevarse a cabo en trozas de más de 12 metros de longitud, salvo autorizaciones expresas del gestor del monte, como sería el caso de cortas finales y a hecho.
  - La anchura del abanico de troncos sacados por el tractor forestal (o rastra) nunca será mayor que el punto más estrecho del arrastradero que se esté utilizando, para evitar daños al arbolado en la trocha de arrastre. Cuando en una trocha de arrastre se puedan producir daños a los árboles en pie de las zonas aledañas, se protegerán éstos convenientemente para evitar los mismos.
  - Debería prohibirse el arrastre de trozas con “pitones” (muñones de ramas en trozas mal desramadas, al no realizar la corta de las mismas a ras del fuste).
  - Saca de fustes. En zonas con pendientes superiores al 60 %, la saca de fustes debería realizarse con cable desde el arrastradero o bien con tracción animal.
  - Arrastres de madera. Los arrastres de madera cortada deberían efectuarse fuera de los periodos de lluvia y preferiblemente sobre terreno seco o helado, con el fin de ocasionar el menor daño posible. Salvo en casos excepcionales, se debería evitar el desembosque por el lecho de los arroyos y el depósito de residuos en los mismos. La época estival parece la más adecuada
  - Extracción de la madera cortada. La madera apeada y apilada no podrá permanecer en el monte, en general, durante más de dos semanas en el periodo comprendido entre el 30 de mayo y el 30 de septiembre (cuando se hayan permitido los aprovechamientos en estas épocas), ni durante más de 4 semanas el resto del año.

Con respecto a los criterios de gestión forestal en relación con otros usos del monte, se pueden mencionar los siguientes:

Recogida de hongos: para el aprovechamiento de hongos comestibles, se pueden seguir las siguientes pautas:

- En la localización de setas deberían prohibirse las siguientes prácticas:
  - o Remover el suelo de forma que se altere la capa vegetal superficial, ya sea manualmente o utilizando cualquier tipo de herramienta.
  - o Portar o usar cualquier herramienta apta para el levantamiento indiscriminado de mantillos, tales como hoces, rastrillos, azadillas, azadas u otras similares.
- La recogida de setas se debería realizar de acuerdo a las siguientes normas:
  - o Solo se recogerán setas que hayan alcanzado su tamaño normal de madurez, dejando en su lugar, sin deteriorar, los ejemplares que se vean pasados, rotos o alterados y aquéllos que no sean motivo de recolección.

- Queda prohibido el arranque de ejemplares, si ello implica la remoción de la capa vegetal superficial, recomendándose cortar el hongo por su base mediante navaja o similar, dejando la base en su lugar. Se prohíbe la recolección de setas durante la noche, desde el ocaso hasta el orto.
- El transporte de setas por el campo se realizará en recipientes que permitan la aireación de las setas.

## 6 Métodos de ordenación: modelos de gestión

Los métodos de ordenación contemplados en las vigentes Instrucciones de Ordenación de Montes<sup>33</sup> son modelos de estructuración de la selvicultura en el espacio y en el tiempo de acuerdo a la consecución de unos objetivos concretos y determinados, ajustados a una zonificación detallada. Como tales modelos, son genéricos, pero admiten variaciones convenientemente justificadas. Tal y como textualmente dice el artículo 82 de las Instrucciones de Ordenación de Montes Arbolados de 1970, *“La tendencia actual a conceder mayor flexibilidad en la aplicación de los métodos de ordenación aconseja dar un carácter abierto a las opciones que se ofrecen a continuación [los métodos de ordenación], permitiéndose, previa justificación, la adopción de nuevas variantes o sistemas”*.

Cada caso concreto exigirá, en función de las características propias de la especie y de su estructura particular un modelo de gestión diferente, pero se pueden aproximar algunas ideas genéricas por especies. Deberían tenerse presentes las indicaciones presentadas al principio del documento en relación con las características estacionales en relación con las especies a la hora de la toma de decisiones selvícolas en el contexto de los proyectos de ordenación.

Por supuesto que previamente a todo lo que sigue se ha de tener presente que en todo proyecto de ordenación (modelo de gestión) se dará necesariamente una jerarquización de usos, así como la asignación de objetivos preferentes por zonas incluso dentro de un mismo monte, dado el uso múltiple de los sistemas forestales y más en el medio mediterráneo, en el que las producciones mediatas cobran una importancia muy superior a las tradicionales de producción de madera.

En el caso de las resinosas de montaña de carácter medianamente tolerante (pino laricio), los métodos deberían orientarse, de forma general, hacia los métodos más flexibles, sin que esto suponga aplicar “manga ancha” a las intervenciones. El método del tramo móvil (organización de la selvicultura de cortas por aclareo sucesivo y uniforme o aclareo sucesivo por bosquetes de tamaño pequeño o medio), con la consideración de sus periodos de regeneración ampliados será una primera opción. La prolongación durante un máximo de dos periodos de la regeneración permitirá la gestión de las cortas de unos sistemas forestales relativamente escasos en el paisaje murciano de una manera menos intensa que con los tradicionales tramos periódicos o con el tramo único, aún cuando la regeneración de la especie esté más o menos asegurada dentro de un periodo (esto es posible con el pino silvestre, e improbable, dada las dificultades propias de la especie para la regeneración, con el pino negral): Las intervenciones pueden dilatarse bastante en el tiempo disminuyendo la intensidad de la gestión. Si además se opta por el método del tramo móvil ampliado esta dilatación de las cortas será mayor.

---

<sup>33</sup> Orden de 29 de diciembre de 1970 (Agricultura) por la que se aprueban las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados. B.O.E. número 36, de 11 de febrero de 1971).

En cuanto aparezcan algunas de las restricciones consideradas en el capítulo 3 (premisa 3) de este documento, el método debería ser aún más conservador, por lo que se debería considerar el método de ordenación de entresaca por bosquetes, y de acuerdo con el temperamento de ambas especies, bosquetes pequeños o medianos, e incluso el de masas irregular pie a pie, si la estructura dasométrica lo sugiere. Serán los casos en los que el objetivo productor, que ya estaría sometido a restricciones en el anterior caso del tramo móvil, sería secundario frente a otros objetivos (protector, conservador, paisajístico, recreativo).

Tanto en el caso de masas especialmente valiosas, como en el caso de restricciones generales fuertes a la producción por motivos paisajísticos o sociales, pero con objetivo productor presente, la ordenación por rodales es otra de las opciones claras.

Con el pino negral cabría hacer las mismas consideraciones anteriores, máxime si se confirma, como parece que ocurre, que la regeneración de esta especie se va viendo desplazada en beneficio del pino carrasco en zonas de masas mixtas. El método del tramo único también sería plenamente asumible si la regeneración del pino negral se encuentra asegurada, y siempre con un claro objetivo productor. El caso del negral es un claro caso intermedio entre el del laricio y el del carrasco.

En los métodos de gestión del pino carrasco prevalecerá, en general, en la mayor parte la geografía murciana, el objetivo productor, si bien siempre en combinación con otros usos, en especial con el protector al suelo frente a la erosión. Al ser una especie heliófila, las cortas por aclareo sucesivo por bosquetes serán bastante aconsejables; estos bosquetes deberían ser medianos a pequeños; solo en ocasiones y localizaciones muy particulares los bosquetes podrían ser grandes (ausencia de cualquier restricción de las especificadas en la 3ª premisa del capítulo 3). Conforme la ausencia de bosques de pino carrasco sea más acusada, el objetivo protector cobrará más importancia así como el recreativo y paisajístico. Los primeros casos se podrían ordenar con el método del tramo único, dada la facilidad del pino carrasco para regenerar. Los segundos casos deberían ordenarse por masa irregular por bosquetes o por rodales.

En cuanto a las quercoideas, los métodos de ordenación podrían encaminarse, de manera transitoria, a la consecución de la conversión de las masas forestales de monte bajo a monte alto, mediante un adecuado programa de resalveos, como se ha comentado anteriormente. Los métodos definitivos de ordenación, ante la ausencia de interés por la producción leñosa, deberían tener en cuenta otras producciones y otros objetivos; en general serían de protección y de conservación, fomento y desarrollo de hábitats, pero sin que ello supusiera, salvo en localizaciones muy precisas, la ausencia de selvicultura. Métodos como el tramo móvil ampliado y la entresaca por bosquetes serían, a priori, los que mejor se acomodarían a este tipo de objetivos. Si el interés productivo de los montes bajos fuera lo suficientemente atractivo (destino energético de la biomasa de sus leñas), las tradicionales organizaciones por división en cabida y monte bajo resalveado (que en ocasiones se denomina monte medio irregular) se deberían reconsiderar.

A continuación se inserta un cuadro que puede aclarar algunos aspectos. (EB: Entresaca por Bosquetes; TMA: Tramo Móvil Ampliado; TM: Tramo Móvil; TU: Tramo Único; OR: Ordenación por Rodales).

Directrices generales de gestión forestal sostenible  
Comarca noroeste, Región de Murcia

| Especie               | Condicionantes  | Objetivos   | Método de ordenación                    | Observaciones sobre selvicultura  |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Pino laricio o blanco | Ninguno, aunque el valor ambiental siempre se deberá tener presente       | Protección / Producción   | TM<br>TMA<br>EB                         | Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme o Aclareo Sucesivo por Bosquetes. En cualquier caso, selvicultura de carácter conservador, a pesar del carácter mixto protector / productor. Solo de manera puntual, la selvicultura puede tomar matices de mayor intensidad de producción. En el caso de bosquetes: pequeños.   |
|                       | Valores ambiental, paisajístico o recreativo elevados. Riesgo de erosión. | Protección al suelo y la biocenosis<br>Conservación, fomento y desarrollo de hábitats de especies importantes | EB<br>OR                                | Cortas por Aclareo Sucesivo por bosquetes pequeños. Selvicultura necesariamente conservadora. Sólo producción derivada, no como objetivo.   |
| Pino negral           | Ninguno, aunque el valor ambiental siempre se deberá tener presente       | Producción / Protección   | TM<br>TMA<br>EB<br>(TU)                 | Cortas por Aclareo Sucesivo y Uniforme o Aclareo Sucesivo por Bosquetes. La selvicultura puede ser productiva o conservadora según los condicionantes particulares de cada estación concreta. En el caso de Entresaca por bosquetes y A.S. B., bosquetes, de tamaño medio o pequeño.  |
|                       | Valores ambiental, paisajístico o recreativo elevados. Riesgo de erosión. | Protección al suelo y la biocenosis<br>Conservación, fomento y desarrollo de hábitats de especies importantes | EB<br>TMA<br>OR                         | Cortas por entresaca por bosquetes o Aclareo Sucesivo por Bosquetes y Aclareo Sucesivo y Uniforme con el método de Tramo móvil Ampliado. Selvicultura conservadora. Bosquetes pequeños  |
| Pino carrasco         | Ninguno, aunque el valor ambiental siempre se deberá tener presente       | Producción<br>Siempre con matices de protección al suelo  | TU<br>(TM)<br>Entresaca de particulares | Cortas por Aclareo Sucesivo por Bosquetes. Bosquetes de tamaño medio o pequeño. Ocasionalmente, en ausencia de restricciones de protección al suelo, biocenosis y paisajísticas, bosquetes grandes, de manera casi excepcional. Turnos lo más cortos que se pueda dentro de los propuestos en su selvicultura. Selvicultura de producción.<br>En el caso de los montes de particulares, la entresaca generalizada o regularizada con criterio diamétrico, pero acompañada, en la medida de lo posible, de intervenciones selvícolas sobre la masa intermedia, simultáneas a las cortas. |
|                       | Valores ambiental, paisajístico o recreativo elevados. Riesgo de erosión. | Protección / Producción   | TM<br>TMA<br>EB<br>(TU)                 | Cortas por Aclareo Sucesivo por Bosquetes. Bosquetes pequeños o medios. Selvicultura conservadora, con ocasionales zonas de selvicultura productiva, donde no existan restricciones; en este caso pueden hacerse bosquetes medios a grandes.  |
|                       |   | Protección al suelo y la biocenosis<br>Conservación, fomento y desarrollo de hábitats de especies importantes | EB<br>TMA<br>OR<br>(TM)                 | Selvicultura conservadora en todos los casos. Aclareo Sucesivo por Bosquetes. Bosquetes de tamaño pequeño o medio.  |

Directrices generales de gestión forestal sostenible  
Comarca noroeste, Región de Murcia

| Especie    | Condicionantes  | Objetivos   | Método de ordenación                         | Observaciones sobre selvicultura   |
|------------|---|---|--|--|
| Quecoideas | Ninguno, aunque el valor ambiental siempre se deberá tener presente   | Producción energética a partir de la biomasa de sus leñas   | División por cabida<br>Monte bajo resalveado | Selvicultura productiva: cortas a matarrasa en división por cabida, en zonas sin ninguna restricción ambiental, ni fisiográfica ni por biocenosis. En el caso de que ese objetivo productor siga existiendo pero con algún tipo de condicionante ambiental, habría que optar por el monte bajo resalveado (o, según acepciones, monte medio irregular) |
|            |   | Desarrollo de hábitats de quecoideas  | TM<br>TMA<br>(EB)                            | Selvicultura de resalveo con vistas al desarrollo de copas y dosificación de competencias. Conversión en plazo largo de monte bajo a monte alto. Bosquetes, en su caso, pequeños.  |
|            | Protección al suelo y la biocenosis<br>Conservación, fomento y desarrollo de hábitats de especies importantes | Protección al suelo y la biocenosis<br>Conservación, fomento y desarrollo de hábitats de especies importantes | TMA<br>(EB)                                  | Selvicultura de resalveo con vistas al desarrollo de copas y dosificación de competencias. Conversión en plazo largo de monte bajo a monte alto. Bosquetes pequeños.   |