

# ORDENACIÓN DE CONÍFERAS DE MONTAÑA

**Antonio Prieto**

Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria.  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID

## 1. INTRODUCCIÓN

En esta comunicación se van a considerar los aspectos prácticos de la ordenación de masas de coníferas de montaña, aunque gran parte de lo que se va a exponer se puede generalizar para cualquier tipo de gestión forestal.

Una mayor ampliación sobre los conocimientos técnicos se pueden encontrar en las referencias bibliográficas que acompañan a esta comunicación.

El desarrollo que se va a seguir es el siguiente:

- Concepto de ordenación de montes
- Herramientas de la ordenación de montes
- Estructura de un proyecto de ordenación
- Conclusiones

## 2. CONCEPTO DE ORDENACIÓN DE MONTES

La concepción básica de la ordenación de montes no ha variado desde su origen hasta nuestros días. Haciendo un breve repaso histórico se encuentran las siguientes definiciones:

Para OLAZABAL (1883): «*La Dasocracia (gobierno u ordenación del monte), regula el orden y el cuánto del aprovechamiento para largo tiempo, ... buscando la renta mayor anual y constante, dentro de la especie, método de beneficio y turno que se hubiera adoptado, (ordenar un monte, es, constituir su vuelo, o trazar la ley orgánica de éste,*

*dados la especie arbórea, el método de beneficio y el turno)*».

HUFFEL (1907), en su tratado «*Economie Forestière*» considera la ordenación de montes como sinónimo de economía forestal.

Según MACKAY (1944, 1949): «*Ordenar un monte es organizarlo conforme a las leyes económicas, sin infringir las biológicas que la investigación selvícola y la epidométrica revelan*».

Que también expresa de la siguiente forma:

«*Ordenar un monte es dar realidad económica a su capacidad rentable, en grado máximo y por tiempo ilimitado*».

PITA CARPENTER (1971), sigue el concepto de Mackay y define la ordenación de montes como:

«*La ciencia de síntesis que planifica y organiza la producción forestal conforme las leyes económicas sin infringir las biológicas impuestas por la investigación selvícola y epidométrica. Se trata, por tanto, del gobierno económico del monte, y como tal se le ha conocido también con el nombre de dasocracia*».

Las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1971) establecen en su artículo primero:

«*La ordenación de montes arbolados tiene como fin la organización económica de su producción, atendiendo siempre a las*

*exigencias biológicas y beneficios indirectos».*

Para el «Comité Conjunto FAO/IUFRO de Bibliografía y Terminología Forestales» (METRO, 1975) la ordenación de montes es:

1. *Rama de la Dasonomía que trata de las ciencias y técnicas forestales en sus relaciones con los principios de orden administrativo, legislativo, económico y social de la gestión de los montes.*

2. *Aplicación práctica de las teorías de esta rama a la administración de un monte y a la realización de las explotaciones y trabajos e ejecutar, en función de los objetivos a alcanzar.*

La «Society of American Foresters» (1958) considera que la ordenación de montes es:

*«La aplicación de los métodos económicos y los principios técnicos forestales al funcionamiento de una propiedad forestal».*

Para DAVIS & JOHNSON (1986), la ordenación de montes debe incluir los tres aspectos fundamentales:

1. *El nuevo predominio de los objetivos económicos y sociales como factores determinantes de las opciones de la ordenación forestal.*

2. *La necesidad de que los gestores privados y especialmente los públicos consideren todas las decisiones de ordenación de montes en el contexto de un importante y socialmente definido problema de uso múltiple de gestión, y*

3. *La necesidad de justificar, basado en un análisis cuantitativo, esas recomendaciones de gestión, decisiones y planes para cumplir las restricciones de la propiedad y que son la mejor de las opciones alternativas.*

Para SCHLAEPFER & SCHULER (1987), la ordenación de montes es:

*«Un conjunto de actividades que permiten planificar y controlar una empresa forestal».*

Según el «Manual de Ordenación de Montes Francés» (DUBOURDIEU, PRIETO &

LÓPEZ QUERO, 1993), la ordenación forestal debe comprender:

- *«Un conjunto de análisis, que comprenda el conjunto de las capacidades de producción de bienes y servicios y restricciones».*

- *«Unas síntesis que, teniendo en cuenta, además de las orientaciones de política forestal, las restricciones propias del propietario y las experiencias de las actuaciones en el pasado, conduzcan a definir unos objetivos a largo plazo y unos objetivos para la duración del período de aplicación de la ordenación, así como la programación de todas las intervenciones necesarias o deseables (cortas, mejoras, ...)».*

- *«Un balance provisional, económico y financiero que se confronta con el último balance pasado».*

Como se desprende de los autores citados, independientemente de su nacionalidad y tiempo, la ordenación de montes tiene un carácter esencialmente económico que se traduce en la toma de decisiones para satisfacer las demandas de la Sociedad.

Sin embargo, a pesar de esta concepción económica, en los proyectos de ordenación no aparecen, sino de una manera bastante elemental, los estudios económicos y normalmente referidos a bienes y no a servicios o externalidades.

### 3. HERRAMIENTAS DE LA ORDENACIÓN DE MONTES

Además de los fundamentos teóricos y prácticos que proporcionan, para la ordenación de montes, materias básicas como son la Ecología, Edafología, Botánica, Dasometría, Selvicultura, Aprovechamientos, ..., actualmente se dispone de nuevas técnicas que conviene conocer ya que facilitan su realización como son:

- La Cartografía Temática
- Los Sistemas de Información Geográfica
- Las Tablas de Producción
- La Informática General y Forestal
- Las Técnicas de Gestión Multicriterio

### 3.1. Cartografía Temática

Se realiza mediante programas de CAD/CAM (diseño asistido por ordenador)/(fabricación asistida por ordenador). Los más conocidos son AUTOCAD, orientado, principalmente, al diseño industrial y arquitectónico y MICROSTATION, dirigido, específicamente, a cartografía.

Su empleo, en la ordenación de montes, corresponde al estudio del Estado Natural y su objetivo es facilitar la realización de mapas temáticos que faciliten su gestión.

### 3.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Son un tipo especializado de bases de datos, que se caracterizan por su capacidad de manejar datos geográficos, es decir, espacialmente referenciados, los cuales se pueden representar gráficamente como imágenes (BOSQUE, 1992).

Existen una gran variedad de programas comerciales, tales como IDRISI, ARCINFO, ERDAS, GENAMAP, MAPINFO, IGIS, MGA, STAR-CARTO, SMALLWORLD GIS, etc.

Algunos de ellos, como MGE+IRAS, permiten la integración de la información procedente de imágenes aéreas (vuelos convencionales o de satélite) con los sistemas de cartografía automática y con bases de datos relacionales.

Su empleo, aunque todavía muy limitado, se empieza a manifestar como un instrumento fundamental en el planeamiento y posterior seguimiento de un proyecto de ordenación.

### 3.3. Tablas de Producción

Son cuadros numéricos que proporcionan la evolución a lo largo del tiempo de masas regulares monoespecíficas para diferentes calidades de estación y determinados tratamientos selvícolas.

Aunque, en principio, se muestran como una herramienta potente de ayuda en la gestión forestal, sus numerosas limitaciones

tanto en sus aspectos de desarrollo (ámbito geográfico, elección de parcelas, modelos matemáticos, tipos de selviculturas empleadas) como operativos (limitación a algunas especies y zonas, adecuación de las masas a la tabla teórica, programación de claras, contrastación de los datos reales con los teóricos, etc.), las convierte, en general, en elementos orientativos y no decisivos en la ordenación de un determinado monte.

Para obviar estos inconvenientes de las Tablas de Producción (tanto de selvicultura media como variable), se han empezado a desarrollar las llamadas Tablas de Gestión o de Selvicultura «a la carta», donde, al contrario de las tablas de producción, se define el objetivo a obtener a una determinada edad (diámetro, crecimiento anual, volumen, resultado de una clara) y en función de ese objetivo se realiza la selvicultura.

El desarrollo de este tipo de tabla todavía es incipiente en nuestro país, aunque se ha hecho su desarrollo teórico para masas de *Pinus sylvestris* en el Sistema Central y actualmente se está investigando su aplicabilidad para *Pinus radiata* en el País Vasco.

### 3.4. Informática

Una de las principales dificultades en la ejecución de proyectos de ordenación consiste en la considerable cantidad de información que hay que analizar y sintetizar para la toma de decisiones y en su control posterior, convirtiendo su realización en una operación larga, tediosa y de alto coste.

Los avances de la informática permiten su aplicación a la ordenación de montes, tanto en la explotación de los datos del inventario como en el campo más complejo de la planificación, mediante el empleo de programas comerciales o específicos forestales.

Entre los primeros se pueden usar las Hojas de Cálculo, que son muy útiles en la determinación de las existencias en los inventarios por conteo pie a pie, por medio de árboles tipo y valores modulares, en las unidades inventariables (tranzones, rodales, cantones) y su posterior acumulación en las unidades de

gestión (tramos, cuarteles, secciones).

En el caso de inventarios por muestreo, las Hojas de Cálculo se manifiestan menos operativas, por lo que se deben emplear programas de ordenador. Sin embargo, no existen demasiados programas comerciales a disposición de los profesionales forestales aunque se pueden destacar los siguientes:

- En los estudios de clima y vegetación, los programas desarrollados por MONTERO DE BURGOS & GONZÁLEZ REBOLLAR (1974), ALLUÉ (1990) y MANRIQUE (1993).
- En los inventarios por muestreo el paquete de programas INVFORES (PRIETO, SÁEZ & HERNANDO, 1991).
- En la planificación y contabilidad forestal el Sistema Integrado de Ordenación de Montes por Ordenador (PRIETO, SÁEZ & HERNANDO, 1991).

Este último programa, que sigue las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados, es un sistema experto que usa una base de conocimiento, permitiendo la formación automática o manual de cuarteles, la obtención del método de ordenación, el turno y finalmente recoger la doble contabilidad, selvícola y financiera de todo proyecto de ordenación. Además, facilita la confrontación constante de las operaciones ejecutadas con las previstas en la ordenación.

- El programa INVENTAR (PRIETO & HERNANDO, 1994), que permite:
  - Cubicación de árboles
  - Cálculo de tarifas de árboles individuales (1 y 2 entradas y con clasificación de productos)
  - Cálculo de tarifas de masas (1 y 2 entradas y con clasificación de productos)
  - Inventario por conteo pie a pie (por valores modulares o tarifas de cubicación de árboles individuales)
  - Inventario por muestreo sistemático
  - Inventario por tarifas de masa

La utilización ideal de los ordenadores en la gestión forestal, debería concretarse en los siguientes apartados: 1º, ayudas al análisis de datos; 2º, ayudas a las síntesis, a los objeti-

vos del ordenador; 3º, ayudas a la ejecución y al seguimiento de la ordenación; y 4º, mantenimiento de los ficheros. Los fines últimos de estos desarrollos serían (PRIETO & HERNANDO, 1993):

- 1º. Facilitar la realización práctica de los proyectos de Ordenación (los cálculos que conlleva, la representación gráfica y la redacción).
- 2º. La automatización de las revisiones, salvo en aquellos casos que por una separación grande de los objetivos marcados en el proyecto de ordenación (mala gestión o abandono de la misma; catástrofes: incendio, plaga, avalancha, huracán; cambio de los objetivos) obliguen a la realización de un nuevo proyecto de ordenación.

Aunque el futuro del *software* forestal puede ser prometedor, desafortunadamente, tiene una limitada y escasa difusión, por lo que su rentabilidad es baja, lo que está limitando en gran medida su desarrollo a centros de investigación o docentes.

### 3.5. Gestión Multicriterio

Históricamente, la gestión forestal se ha realizado de diversas formas; todas ellas coexisten actualmente, y se pueden definir de la siguiente manera.

- Gestión de Explotación. Las masas y los árboles se tratan como un recurso natural fácilmente disponible sin preocuparse de su regeneración. Las zonas taladas se convierten en cultivos agrícolas o simplemente se abandonan.
- Gestión Convencional Extensiva. Trata de regenerar las zonas que se van talando por haber llegado a su turno (determinado por criterios tecnológicos o de máxima renta en especie) y de organizar (gestionar) los bosques para la producción continuada de madera (principio general de la persistencia) y otros bienes.
- Gestión Convencional Intensiva. En este tipo de gestión se favorece la existencia de coníferas de valor comercial y además en forma de masas puras (monoespecíficas) y

regulares (de una sola clase de edad). Se trata de un verdadero cultivo de árboles (selvicultura) atendiendo a los tres principios clásicos de gestión Centroeuropea (persistencia, rentabilidad y máximo rendimiento).

- Gestión Naturalista. Se presta atención a la adaptación de las masas a la ecología de la zona donde vegetan. Este enfoque preconiza las masas mezcladas (pluriespecíficas) y de estructura irregular (de todas las clases de edad).

- Gestión Intensiva de Turno Corto. Se utilizan especies de crecimiento muy rápido que sirvan como fuente de energía y de materias primas químicas. Se intenta no sólo el aprovechamiento integral de los árboles, sino también la utilización de especies de turnos muy cortos, inferiores a 10 años, que se aprovechan con relativa frecuencia, que puede llegar a ser bianual.

Además de estos clásicos e históricos tipos de gestión forestal se están desarrollando, como herramienta auxiliar, las llamadas técnicas de Gestión Multicriterio.

- Gestión Multicriterio. En este tipo de gestión, aunque se considera que la producción de madera sigue siendo, la mayoría de las veces, la función predominante de los montes, la importancia cada vez más creciente de las funciones sociales y de protección lleva a la realización de estudios globales sobre la dinámica y el equilibrio de los ecosistemas forestales.

El gestor toma sus decisiones basadas en un análisis de las alternativas posibles y en función de ellas escoge la más idónea considerando todos los aspectos (producción, protección, paisaje, uso social, reserva biológica, ...) y las posibles repercusiones que pueden tener, no sólo sobre los ecosistemas, sino sobre la sociedad.

Los estudios sobre este novedoso campo empiezan a ser numerosos (BOUCHON & *al.*, 1991; HOF, 1993; ROMERO, 1993, etc.). Es de esperar que su desarrollo futuro simplifique su empleo que es todavía complicado y farragoso.

## 4. ESTRUCTURA DE UN PROYECTO DE ORDENACIÓN

La ordenación de montes se concreta y materializa en unidades administrativas, biológicas y naturales llamadas montes. Su gestión, en su aspecto operativo, se realiza mediante el llamado Proyecto de Ordenación que, básicamente, es una auditoría selvícola y financiera de la situación del monte o bosque y debe considerar, según las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes Arbolados (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1971):

- El Inventario
- La Planificación

### 4.1. Inventario

Es el análisis de partida; comprende el conjunto de las capacidades de producción de bienes y servicios y el conjunto de restricciones. Concretamente, se deberá tener en cuenta:

- El Estado Legal
- El Estado Natural
- El Estado Forestal
- El Estado Económico

#### 4.1.1. Estado Legal

Además de la legislación forestal de nuestro país (estatal y autonómica) es necesario el conocimiento de la legislación Internacional (por ejemplo: Convenio de Berna, Convenio de Río), así como la de la Comunidad Europea. En este sentido se echa de menos la recopilación y difusión de tales normativas, aunque existe alguna bibliografía elemental (COMUNIDADES EUROPEAS, 1993; MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES, 1993; COMUNIDAD DE MADRID, 1992).

#### 4.1.2. Estado Natural

Es el análisis del medio natural, es decir, de los factores ecológicos, completamente esencial en la gestión forestal.

Particularmente, en el Estado Natural se deben estudiar más ampliamente los siguientes aspectos:

- Modificaciones, en función del objetivo de la ordenación, que se pueden realizar sobre la flora y la fauna silvestre.
- Cuantificación de la diversidad biológica y su evolución a lo largo del tiempo.
- Importancia de los árboles muertos (protección física, refugio, paisaje) y problemas que conllevan.
- Influencia del tipo de gestión forestal sobre la fauna.
- Evolución del suelo en función de la especie o especies existentes, tipo de estructura de masa y tratamiento selvícola.

#### **4.1.3. Estado Forestal**

- El análisis de las masas forestales, cuya importancia es evidente.
- El inventario, en montes con proyectos de ordenación vigentes o donde se puedan aplicar unas buenas tablas de producción o cuando exista una estratificación de la masa, puede tener menos importancia de la que se le ha concedido normalmente, pudiéndose utilizar técnicas de muestreo de ejecución más rápida y, por consiguiente, de menor costo.

#### **4.1.4. Estado Económico**

Este apartado tiene una mayor importancia de la que realmente se le concede, por lo que se debería considerar más detenidamente en los montes productores la demanda de sus productos y la evolución de los precios futuros y en los montes protectores o paisajísticos su valoración social.

### **4.2. Planificación**

El inventario ha de concretarse en unas síntesis que, teniendo en cuenta, además de las orientaciones de política forestal, las restricciones propias del propietario y las experiencias de las actuaciones en el pasado,

conduzcan a definir unos objetivos a corto y largo plazo. Para ello se deben considerar los siguientes apartados:

- Fundamentos y Fines
- Plan General
- Plan Especial

#### **4.2.1. Fundamentos y fines**

A partir de las orientaciones de política forestal (nacional, autonómica y local) y considerando los intereses del propietario, se debe establecer:

- Las funciones principales asignadas al monte según las zonas (producción, protección, uso social, etc...) y su rango jerárquico.

A ser posible se debe llegar a compromisos de gestión mediante acuerdos municipales.

- La protección de la diversidad genética (flora, fauna).
- La consideración del bosque como patrimonio cultural.
- La conservación y protección de los valores medioambientales (aire, agua...).
- La clasificación en unidades de gestión (cuarteles de ordenación).

#### **4.2.2. Plan General**

De todas las características (selvícolas y dasocráticas) que intervienen en el Plan General conviene destacar las siguientes:

##### **- Elección de especie:**

Es un factor fundamental y determinante tanto de los objetivos que deben cumplir la masa como del procedimiento de gestión. La elección de especie se debe hacer atendiendo a criterios sociales, económicos, tecnológicos y selvícolas.

En montes de propiedad privada, no sometidos estrictamente al régimen forestal y sin restricciones grandes en sus aprovechamientos

tos, son admisibles especies de crecimiento rápido y en forma de masas monoespecíficas.

En montes públicos o privados (montes protectores) sometidos al régimen forestal de una manera estricta es más conveniente la multiplicidad de especies (masas pluriespecíficas) que pueden conseguir los objetivos generales de política forestal de una manera mejor.

Si no es posible llegar en las masas existentes a una mezcla, bien a pie a pie o por bosquetes de diferentes especies, se deben emplear especies acompañantes y mejorantes (por ejemplo, en ríos, vaguadas, rasos, arroyos, bordes de masas...), para favorecer la vida silvestre y el mantenimiento de la diversidad biológica.

#### - Elección del tratamiento:

Trata de determinar la estructura de la masa a conseguir. Existen dos tipos básicos de estructura: estructura regular formada por

árboles de edades similares y estructura irregular formada por árboles de todas las edades.

La estructura de masa irregular parece la más adecuada en los casos en que el objetivo de la masas no sea puramente productivo, ya que cumplen mejor las funciones paisajísticas y protectoras y, además, no está demostrado que haya una pérdida de producción, ni en cantidad ni en calidad, en comparación con la estructura regular.

Con respecto al modo de realizar las cortas se recomienda que sea por bosquetes o huecos. El tamaño del bosquete o hueco depende de la especie y su temperamento, impacto paisajístico, y del riesgo de erosión, derribo, aludes, o avalanchas.

#### - Elección del método de ordenación

El método de ordenación caracteriza la organización, en el espacio y en el tiempo, de las cortas y de los trabajos selvícolas

Tabla 1. Estructura de la ordenación de masas de coníferas de España

Especie	Destino	Mét.Beneficio	Forma Masa	Tratamiento	Método Ordenación	Turno
<i>Pinus sylvestris</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramos Permanentes	100
<i>Pinus sylvestris</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramo Móvil	100
<i>Pinus sylvestris</i>	Madera	Monte Alto	Semirregular	Bosquetes-Fajas	Tramo Unico	120
<i>Pinus sylvestris</i>	Múltiple	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Rodales	100
<i>Pinus sylvestris</i>	Madera	Monte Alto	Irregular	Entresaca	Entresaca	140
<i>Pinus uncinata</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramo Móvil	120
<i>Pinus uncinata</i>	Múltiple	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Rodales	120
<i>Pinus uncinata</i>	Múltiple	Monte Alto	Irregular	Entresaca	Entresaca	160
<i>Pinus nigra</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramo Móvil	120
<i>Pinus nigra</i>	Madera	Monte Alto	Semirregular	Bosquetes-Fajas	Tramo Unico	120
<i>Pinus nigra</i>	Múltiple	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Rodales	120
<i>Pinus pinea</i>	Fruto	Monte Alto	Regular	Hecho	Rodales	150
<i>Pinus pinea</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramos Permanentes	80
<i>Pinus halepensis</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramos Permanentes	80
<i>Pinus halepensis</i>	Múltiple	Monte Alto	Semirregular	Bosquetes-Fajas	Tramo Unico	80
<i>Pinus pinaster</i>	Madera	Monte Alto	Regular	Clareo Sucesivo	Tramos Permanentes	80
<i>Abies alba</i>	Múltiple	Monte Alto	Irregular	Entresaca	Entresaca	140
<i>Abies pinsapo</i>	Múltiple	Monte Alto	Irregular	Entresaca	Entresaca	140

correspondientes a un tratamiento dado, sobre un cuartel.

Actualmente los métodos de ordenación que se consideran son los siguientes:

- MONTE BAJO
  - Monte bajo regular
  - Monte bajo entresacado
- MONTE ALTO
  - Masas Regulares
    - *División en cabida*
    - *Tramos periódicos*
    - *Tramos revisables*
    - *Tramo único*
    - *Tramo móvil en regeneración*
    - *Rodales*
  - Masas Irregulares
    - *Entresaca*
- ORDENACIONES ESPECIALES
  - Resinación
  - Descorche

Una vez determinadas la especie, la estructura y el método de ordenación, las consecuencias de su aplicación, de una masa en concreto, son difícilmente modificables en un plazo corto, por lo que se deben utilizar métodos que sean lo más flexibles posible, como son para masa regular el método de ordenación de Grupo de Regeneración Estricto y el de Grupo de Regeneración Ampliado y para masa irregular el de Monte Alto Irregular.

Estos métodos presentan notables ventajas de flexibilidad y sencillez y recogen algunos aspectos novedosos como son los siguientes:

- Se debe tender a disminuir la duración del período de regeneración a 10 - 15 años, lo que puede hacerse sin necesidad de disminuir la edad de madurez.
- Sustitución del concepto rígido de turno, que deja pensar en un funcionamiento

cíclico perenne, por el de Edad de Madurez: duración del ciclo cultural de una especie (o edad de aprovechamiento de los árboles más viejos) fijada para optimizar los objetivos de la ordenación.

- Duración de supervivencia: plazo que separa la edad límite de una masa de su edad actual. En una masa a convertir, se confunde con el plazo de conversión.
- Histograma de clases de edad: histograma que representa las superficies de las masas en función de sus clases de edad.
- Superficie a regenerar de equilibrio: superficie a regenerar para mantener el equilibrio o para alcanzar el equilibrio de las clases de edad.

En la tabla 1 se recoge la estructura de la ordenación de las principales especies de coníferas de montaña de España. En la tabla 2 se expone la estructura de la ordenación de algunos montes de coníferas de montaña que ha realizado, individualmente o en colaboración, el autor de esta comunicación.

#### 4.2.3. Plan Especial

Consiste en la programación de las intervenciones necesarias o deseables para alcanzar los objetivos definidos. Esta programación no puede referirse más que a corto y medio plazo, volviéndose, generalmente, por completo ilusoria, más allá de 2 ó 3 decenios.

En materia selvícola, esta programación se fundamenta en algunas decisiones esenciales:

- Determinación de la superficie a regenerar durante la duración del período de aplicación de la ordenación.
- Clasificación de los cantones o de los rodales.
- Estimación de los productos a extraer (posibilidades). Se recomienda el empleo de una posibilidad imperativa en cabida acompañada de una posibilidad sólo indicativa en volumen.
- Definición de los modelos de silvicultura

**Tabla 2. Estructura de la ordenación de algunos montes de coníferas de montaña en España**

Monte	Situación	Super. ha	Destino	Especies principales	Método de beneficio	Forma de masa	Tratamiento	Método ordenación	Edad de madurez	Período	
Cotera del León y Agregados (U.P. 141-142-148, Segovia)	Sistema Central (El Espinar)	1201	Protección	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Irregular	Entre. bosquet.	M. Alto Irregular (entresaca)	140	10	
Aguas Vertientes y Cañada Gudillos (U.P. 138-139, Segovia)	Sistema Central (El Espinar)	2623	Protección	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Irregular	Entre. bosquet.	M. Alto (entresaca)	140	10	
			Paisaje	<i>P. pinaster</i>	M. alto	Irregular	Entre. bosquet.		140	10	
				<i>Q. pyrenaica</i>	M. bajo	Irregular		120	10		
Dehesa de la Garganta (U.P. 144, Segovia)	Sistema Central (El Espinar)	3079	Producción	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Regular	Hecho fajas	Gr. Re. Estri.	100	20	
			Protección			Irregular	Entre. bosquet.	M. Alto Irre. (entresaca)	140	10	
El Bosque (monte privado, Segovia)	Sistema Central (Navafria)	592	Producción	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Regular	Acla. suc. unif.	Tramos Permanentes	120	20	
Pinar de Navafria (U.P. 198, Segovia)	Sistema Central (Navafria)	2759	Producción	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Regular	Hecho fajas	Tramos Permanentes	100	20	
El Hoyo y El Pamplinar (monte Privado, Madrid)	Sistema Central (Cenicientos)	1543	Producción	<i>P. pinaster</i>	M. alto	Irregular	Entre. bosquet.	M. Alto Irregular	100	10	
				<i>P. pinea</i>	M. alto						
				<i>Q. suber</i>	M. alto						
Valdemaqueda (monte privado, Madrid)	Sistema Central (Valdemaqueda)	4180	Producción	<i>P. pinaster</i>	M. alto	Regular	Hecho bosquet.	Gr. Re. Amp.	80	20	
				<i>P. pinea</i>					100	20	
El Cañizar (monte privado, Cuenca)	Sistema Ibérico (Pajaroncillo)	1189	Producción	<i>P. pinaster</i>	M. alto	Regular	Heho bosquet.	Balan. Clases Edad	80	20	
Montaña de Aransa (U.P. 32, Lérida)	Pirineos (Cerdaña)	1274	Producción	<i>P. uncinata</i>	M. alto	Regular	Aclar. 2 tiemp.	Grup. Reg.	120	24	
			Protección	<i>P. sylvestris</i>	M. alto	Irregular	Entre. bosquet.	M. Alto Irre. (entresaca)	120	10	
			Pr. biológi.	<i>A. alba</i>	M. alto	Irregular			Biolo.	120	10
			Uso social			Irregular					

y de las normas de los trabajos selvícolas a aplicar.

- Una programación de cortas (plan de cortas).

- Un programa de trabajos de conservación y renovación por una parte, de infraestructura por otra (plan de mejoras).

El balance económico y financiero debe incluir la valoración de los intangibles (aire, paisaje) y de las externalidades, para que los ciudadanos conozcan y valoren la aportación de los montes a la riqueza y bienestar nacional.

## 5. CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente se deduce que cualquier tipo de gestión a nivel monte debe considerar los siguientes elementos:

- La base fundamental de una correcta ordenación de montes es lo que se conoce con el nombre de cartografía de las estaciones (determinación de superficies mínimas diferenciadas como unidades de carácter independiente).

- La preferencia de masas mezcladas con respecto a masas monoespecíficas.

- El predominio del monte alto, frente al monte bajo o al medio, por los valores de todo tipo que trae consigo.
- La elección de una estructura de masa irregular, por cumplir mejor las funciones paisajísticas y protectoras y por no estar demostrado que haya una pérdida en producción, cantidad ni calidad respecto a la estructura regular.
- La realización del tratamiento selvícola por cortas por bosquetes o huecos.
- El empleo de métodos de ordenación completamente flexibles y que respondan en cada caso a los objetivos que se pretenda obtener de la gestión de las masas.
- Como consecuencia de que el fin principal de la gestión forestal es la regeneración de masas, la posibilidad debe realizarse preferentemente en cabida, siendo la posibilidad en volumen indicativa y no imperativa. Esta circunstancia es debida, entre otras circunstancias, al hecho de que las fórmulas de la posibilidad en volumen son aproximadas y no exactas.
- Desde el punto de vista administrativo, se recomienda la separación de las funciones de la persona que realiza la ordenación (ordenador), de las funciones de la persona que realiza la ejecución de la ordenación (gestor) y de las funciones de la persona que desde la administración forestal aprueba la ordenación y realiza la supervisión de su ejecución (inspector).
- Se debe establecer un procedimiento operativo de carácter institucional que permita la contrastación y el diálogo en cada momento de todas las instituciones y personas relacionadas con el medio natural (Administración, partidos políticos, profesionales, propietarios, grupos ecologistas, Organizaciones No Gubernamentales, etc.).
- La realización de la ordenación no depende tanto del documento técnico, que constituye el proyecto de ordenación o de la revisión correspondiente, como de la voluntad del técnico gestor de llevarla a cabo. Sería conveniente que cada ingeniero se pudiera responsabilizar de un período

de regeneración (20-25 años) o al menos de materializar una revisión (10-15 años).

- Deberían existir Proyectos Tipo de Ordenación regionalizados que sirvieran de referencia para los distintos tipos de masas y objetivos de ordenación.
- Normalización de los proyectos de ordenación con el mismo formato y apartados para facilitar su comprensión por cualquier técnico diferente del redactor.
- Finalmente se debe considerar la implantación del seguro forestal contra incendios, vendavales, aludes y plagas. En una primera fase obligatoria para los montes gestionados por la Administración Forestal y voluntaria para los montes privados, para extenderse posteriormente a toda la superficie forestal, como garantía fundamental de mantenimiento de los mismos. El establecimiento de estos seguros iría subvencionado en gran medida por la Administración con la contrapartida en caso de catástrofe de la obligación de regeneración de la cubierta vegetal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLUÉ, J. L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España: Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- BOSQUE, J.; 1992. *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp. Madrid.
- BOUCHON, J., F. HOULLIER & Y. BIROT; 1991. *Utilisation des Méthodes Modernes de Gestion dans l'Amenagement des Forêts. Seminario Hispano - Francés - Alemán sobre Nuevos Métodos y Técnicas en la Ordenación de Montes*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid .
- COMUNIDADES EUROPEAS; 1993. *Legislación Comunitaria Relativa al Medio Ambiente. Volumen 4 - Naturaleza*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- COMUNIDAD DE MADRID; 1992. *Normativa Ambiental de la Comunidad de Madrid*

(1983-1991). Agencia de Medio Ambiente. Madrid.

DAVIS, K. P.; 1966. *Forest Management: Regulation and Valuation*. McGraw-Hill Book Company. New York.

DAVIS, L. S. & K. N. JOHNSON; 1986. *Forest Management*. McGraw-Hill Book Company. New York.

DUBOURDIEU, J., A. PRIETO & M. LÓPEZ QUERO; 1993. *Manual de Ordenación de Montes*. Paraninfo. Madrid.

FERRANDO, J., A. PRIETO, A. SÁEZ & P. BERNARDI; 1991. *9ª Revisión del Proyecto de Ordenación del Monte de Utilidad Pública nº 198 «Pinar de Navafría»*. Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Documento inédito. Segovia.

HOF, J.; 1993. *Coactive Forest Management*. Academic Press. New York.

HUFFEL, G.; 1907. *Economie Forestière. IIIème Tome*. Lucien Laveur, Editeur. Paris.

MACKAY, E.; 1944. *Fundamentos y Métodos de la Ordenación de Montes. Primera parte*. Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Madrid.

MACKAY, E.; 1949. *Fundamentos y Métodos de la Ordenación de Montes. Segunda parte*. Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Madrid.

MANRIQUE, E.; 1993. *Informatizaciones «Climoal»*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Madrid.

METRO, A.; 1975. *Terminologie Forestière. Association Française des Eaux et Forêts. Collection de Terminologie Forestière Multilingue nº 2*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA; 1971. *Ordenación de Montes Arbolados*. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES; 1993. *Río 92. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Tomo II*. MOPT. Madrid.

MONTERO DE BURGOS, J. L. & J. L. GONZÁLEZ REBOLLAR; 1974. *Diagramas Bioclimáticos*. ICONA. Madrid.

OLAZÁBAL, L.DE; 1883. *Ordenación y Valoración de Montes*. Moreno y Rojas. Madrid.

PITA, P.A.; 1971. *Apuntes de Ordenación y Valoración de Montes*. Escuela de Ingeniería Técnica Forestal. Madrid.

PRIETO, A.; 1991. *Quarta Revisió de la Ordenació del C.U.P. 32 «Muntanya d'Aransa», Aransa (Lleida)*. Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Documento inédito. Madrid.

PRIETO, A. & A. HERNANDO; 1994. *Tarifas de Cubicación e Inventario por Ordenador*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

PRIETO, A. & A. HERNANDO; 1993. *La Informática y la Gestión Forestal*. En: *La Informática y la Agricultura: Una visión desde 1993*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Madrid.

PRIETO, A. & A. SÁEZ; 1990. *Proyecto de Ordenación del Monte «Valdemaqueda», Valdemaqueda (Cuenca)*. La Unión Resinera Española, S.A. Documento inédito. Madrid.

PRIETO, A. & A. SÁEZ; 1991. *Proyecto de Ordenación del Monte de Utilidad Pública nº 144 «Dehesa de la Garganta», de El Espinar (Segovia)*. Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Segovia y Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria de la E.T.S. de Ingenieros de Montes. Documento inédito. Madrid.

PRIETO, A. & A. SÁEZ; 1991. *Proyecto de Ordenación del Grupo de Montes números 138-139 «Aguas Vertientes y Cañada de Gudillos», de El Espinar (Segovia)*. Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Segovia y Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria de la E.T.S. de Ingenieros de Montes. Documento inédito. Madrid.

PRIETO, A., A. SÁEZ & A. HERNANDO; 1991. *Sistema Integrado de Ordenación de Montes por Ordenador*. Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.

PRIETO, A. & J. M. TORREGO; 1992. *Proyecto de Ordenación de la Finca «El Hoyo y El Pamplinar», Cenicientos, (Madrid)*. Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria E.T.S. de Ingenieros de Montes y RENATUR S.A. (Recursos Naturales S.A.). Documento inédito. Madrid.

ROMERO, C.; 1993. Economía Forestal: Reflexiones desde la Perspectiva del Uso Múltiple del Bosque. En: SILVA PANDO, F. J. & G. VEGA (eds.); *Congreso Forestal Español. Ponencias y Comunicaciones. Tomo IV*. Xunta de Galicia. Vigo: 367-373.

SÁEZ, A. & PRIETO, A.; 1987. *Estudio de Viabilidad de un Seguro Contra Incendios Forestales en Cataluña*. Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA). Madrid.

SÁEZ, A. & A. PRIETO; 1989. *Valoración de la finca «El Bosque» de Navafría, (Segovia)*. Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria de la E.T.S. de Ingenieros de Montes. Documento inédito. Madrid.

SÁEZ, A. & A. PRIETO; 1990. *Proyecto de Ordenación del Monte «El Cañizar» Pajaroncillo (Cuenca)*. La Unión Resinera Española, S.A. Madrid.

SÁEZ, A. & A. PRIETO; 1991. *Proyecto de Ordenación del Grupo de Montes nos 141-142-148 «Cotera de León y Agregados» de El Espinar (Segovia)*. Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Segovia y Laboratorio de Dasometría, Ordenación de Montes y Valoración Agraria de la E.T.S. de Ingenieros de Montes. Documento inédito. Madrid.

SCHLAEPFER, R. & A. SCHULER; 1987. *Cours d'Amenagement des forêts*. Institut für Wald- und Holzforschung. ETH-Zürich.