Cuadernos de la S.E.C.F., N.º 3, octubre 1996, pp. 93-107 «Reunión de Córdoba. 25-27 Septiembre 1995»

RESTAURACIÓN DE ENCINARES. MODELOS Y TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN. MASAS MIXTAS

Estanislao de Simón Navarrete

Doctor Ingeniero de Montes. Director del C.I.D.A de Granada

1. RESTAURACIÓN DE ENCINARES

1.1. Consideraciones generales

La restauración de la vegetación se diseña y organiza con criterios ecológicos, pero también con criterios económicos y sociales sin olvidar los paisajísticos, para poder obtener de los montes la mayor productividad ecológica y económica, y los beneficios protectores, productores y sociales, acordes con la finalidad de la restauración y compatibles con su estabilidad y persistencia.

Para iniciar la restauración del encinar es necesario considerar, en principio, la biología reproductora de la encina, su comportamiento y desarrollo en sus primeros años, y su respuesta a los distintos sistemas de repoblación y a los tratamientos restauradores o de rejuvenecimiento de las matas y matorral de encina existentes, y muy especialmente al estado de la vegetación y del suelo donde se pretende instalar en forma arbórea.

Básicamente hay que tener presente que la encina se considera una especie de luz, pero en su primera edad, en solanas o bajo climas cálidos, le conviene desarrollarse bajo la cubierta, o al abrigo, de su misma especie o del arbolado de otras especies, como son los pinos o un matorral bien estructurado.

Para su instalación prefiere terrenos sueltos profundos y frescos, aunque en los primeros años se desarrolla bien en suelos poco profundos.

Se reproduce bien por siembra, aunque los numerosos depredadores de la bellota y de la plántula naciente y las características de los climas mediterráneos y de los ecosistemas que se pretende restaurar, hacen que sea mas segura la plantación, especialmente en años secos.

"La encina puede dar brotes de cepa, retoños, y brotes de raíz, renuevos, hasta los doscientos años o más y ante mutilaciones, grandes sequías o fuegos reacciona con abundantes y vigorosos brotes de raíz y de cepa, gracias a su poderoso y profundo sistema radical. Puede vegetar y esperar su hora durante siglos bajo la acción del ganado o a la sombra de otros árboles". (J. RUIZ DE LA TORRE. 1971).

La encina reacciona con enorme vitalidad ante tratamientos de rejuvenecimiento, como es la roza entre dos tierras para fomentar la producción de brotes de raíz y de cepa.

Estas características generales de la encina constituyen los fundamentos de los modelos de restauración de encinares que se proponen, en los que hay destacar que en las solanas desprotegidas o con un índice de cubierta muy bajo, necesita la cubierta o el abrigo de otras especies arbóreas, como son los pinos, o de una cubierta de arbustos o matorral cuya estructura pueda proporcionar protección a los brinzales en su primera edad.

Para que la encina se pueda instalar al abrigo o bajo cubierta de arbustos o de matorral, esta vegetación debe tener una composición y estructura que permita la creación de un ecoclima de características menos xerófilas que las que tendría el terreno raso de vegetación.

La instalación de encinas en suelos desprotegidos en y solana, necesita de una repoblación previa con especies frugales y heliófilas, que actúen como primeros colonizadores.

El dilatado periodo de tiempo que necesita la vegetación arbórea mediterránea para instalarse, sobre terrenos rasos y erosionados, y muy especialmente las especies longevas, como es la encina, hace que la restauración deba plantearse por etapas o por fases. Comenzando con la instalación de especies, frugales y heliófilas, con estructura arbórea o de matorral que colonicen el terreno y puedan crear las condiciones de suelo y el ecoclima que necesita la encina para establecerse y crear ecosistemas estables y permanentes.

La mejora de las condiciones del medio y la instalación de la vegetación que acompaña al encinar en sus formaciones estables, es un proceso que además de necesitar de un dilatado periodo de tiempo, precisa que la evolución se realice por etapas. No se puede pasar de una etapa a la siguiente sin que la vegetación que se instale permita, con su evolución el paso a la etapa siguiente.

1.2. Restauración de masas mixtas

La composición de la masa forestal restaurada, encinar o masa mixta de encinas y pinos, es una consecuencia del estado inicial del medio a restaurar; de la respuesta de la vegetación a las actuaciones restauradoras, (especies y técnicas empleadas); y de la capacidad de evolución del suelo y de la vegetación.

Las masas mixtas de encinas y pinos son, en determinadas situaciones, una etapa necesaria para reconstruir la vegetación en terrenos erosionados, En estos terrenos se tiene que iniciar la restauración repoblando con especies colonizadoras, frugales y heliófilas capaces de vivir en suelos rasos y empobrecidos y de reconquistar estos terrenos para la vegetación arbórea.

En estos casos la permanencia y continuidad de la masa mixta o su evolución hacia el encinar, como forma estable y definitiva del bosque, va a depender básicamente de la capacidad de los ecosistemas para evolucionar hacia su forma más estable y, desde luego, de los recursos de que pueda disponer la vegetación de forma casi particularizada para cada individuo, de la formación vegetal, en cuanto a disponibilidad de agua utilizable y calidad del suelo.

En suelos erosionados con matorral degradado, la repoblación con los frugales pinos indígenas, (*Pinus halepensis, P. nigra* y *P. pinaster*) que sustituyen a la encina cuando ésta es desplazada por actuaciones del hombre, es una etapa necesaria para detener la degradación de los terrenos erosionados y para recuperar el ambiente forestal perdido.

La repoblación con pinos puede servir de escalón para que la encina vuelva a ocupar su dominio, introduciendo las encinas bajo la cubierta del pinar, cuando éste se ha establecido y pueda crear un ecoclima menos seco y el ambiente forestal que permita la instalación del cortejo de arbustos y matorral que acompañan a la encina en sus manifestaciones espontáneas.

En los ambientes mediterráneos donde la encina ha sido desplazada y la sustituye un matorral de regresión, con suelos erosionados, la reconstrucción del encinar estará muy condicionada por la calidad del medio y necesitará, en el mejor de los casos, un periodo de tiempo muy dilatado, que supera al tiempo en el que se suelen programar las actividades de una generación.

En estas condiciones el máximo nivel evolutivo será la masa mixta de pinos y encinas. Esta formación de masa mixta representa un nivel de evolución próximo al óptimo natural posible, el encinar, y cada especie se beneficia del ambiente creado por la otra. Los pinos actuaran como especies pioneras, de primera colonización, en los suelos erosionados y agotados, la encina se establecerán las mejores situaciones de suelos, localmente profundos y frescos.

En estas condiciones cada especie se tiene que instalar y se establece en el lugar que particularmente le conviene.

La restauración de las masas mixtas de encinas y pinos plantea en el contexto general de la restauración del encinar. Esta formación representa un nivel de madurez anterior al bosque con dominio de la especie principal, la encina. Las masas mixtas de pinos y encinas son una consecuencia de la dinámica evolutiva de la vegetación, apoyada por las actuaciones restauradoras.

Las masas mixtas de pinos y encinas se establecerán de forma transitoria, como una etapa de la evolución de la vegetación, en aquellos sistemas en los que la vegetación pueda evolucionar hasta alcanzar un alto nivel de madurez como encinar estable; y de forma estable y permanente, como una etapa paraclimácica, cuando su evolución se estabilice en este estado porque las características generales del medio tienen limitados sus recursos.

2. ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN DE LA ENCINA

La encina se regenera de forma natural por:

- Semilla
- Brotes de raíz o renuevos
- Brotes de cepa o retoños

y en repoblaciones por:

- Siembra
- Plantación

Las siembras deben ser tempranas en las zonas templadas y la bellota estar madura, con una coloración parda. Si se conserva en arena seca, con temperaturas entre -1 y 2 °C., suele dar buen resultado sembrarla cuando comienza a germinar.

La plantación asegura la repoblación cuando la presencia de consumidores de bellota, especialmente los jabalíes, pueda causar daños en la siembra y retrasar, por lo menos un año, la repoblación.

La planta de encina se cultiva en vivero en envases que eviten la deformación de las raíces. No se deben emplear envases de paredes interiores lisas, que faciliten el enroscamiento de las raíces.

2.1. Regeneración por semilla

La regeneración por semilla es el procedimiento que emplea la Naturaleza, como consecuencia de su reproducción sexual; los pies que se obtienen de esta procedencia se llaman **brinzales**.

Este método de reproducción origina la forma de monte llamada **monte alto**.

Las bellotas son semillas pesadas, que suelen dar lugar a una reproducción vertical por su difícil propagación. Esta diseminación vertical está apoyada por determinadas especies, como los arrendajos y las palomas, que actúan como agentes de dispersión horizontal. Con el transporte de las bellotas facilitan la reintroducción de la encina en terrenos relativamente alejados, cuando las condiciones ecológicas de medio lo permiten.

Los suelos sueltos, esponjosos y profundos, son los más favorables para la germinación de la bellota y la penetración de su radícula. Estas condiciones suelen darse en las zonas ya repobladas con pinos, debido a que el ecoclima del pinar, y la preparación del suelo realizada, mejoran la capacidad de acogida del terreno lo que facilita la instalación de la fase de masas mixtas de pinos y encinas.

2.2. Regeneración por brotes de cepa o raíz

La facultad que tiene la encina de producir brotes de cepa y de raíz, retoños y renuevos, denominados en su conjunto chirpiales, constituye una estrategia reproductora que le ha permitido sobrevivir en las condiciones más adversas, producidas por intervenciones seculares del hombre y de sus ganados, sobre las diversas manifestaciones y formas de la encina.

Este método de reproducción origina la forma fundamental de monte llamada **monte bajo**, cuyos pies proceden de brotes de cepa o raíz.

"*En selvicultura se considera cepa al conjunto de brazos que brotan de un mismo tocón, y mata al conjunto de cepas más o menos solidarias por su cohabitación*". (J. XIMENEZ DE EMBUN, 1997).

Clases de brotes

Los brotes de la encina pueden proceder de yemas proventicias o de yemas adventicias.

Los brotes proventicios son más vigorosos que los adventicios, ya que las yemas proventicias son yemas durmientes, preexistentes a la corta, situadas en los tejidos vivos de la base del tocón, el cuello de la raíz, o de las raíces gruesas, por lo que están enlazadas directamente con el sistema de vasos alimentadores del sistema radical y tienen más facilidad para el crecimiento diametral.

"*Los haces vasculares de estos brotes y, por lo tanto, todo el aparato conductor de savia, está unido indisolublemente al haz vascular del tronco donde proviene; de ahí su robustez*". (J. XIMENEZ DE EMBUN, 1977).

Las yemas adventicias son tejidos formados en callos de cicatrización; generados en el proceso de cicatrización del tocón, y su sistema vascular no proviene directamente del haz del tronco. Estas yemas están alimentadas indirectamente por las raíces, por lo que sus brotes no tienen interés para el rejuvenecimiento de la encina, y lo que hacen, en la generalidad de los casos, es quitar energía a la planta, por lo que deben eliminarse mediante limpias de matorral.

"*El brote proventicio que nace y se desarrolla lateralmente alrededor del tocón, se pone pronto en contacto con el suelo, y desde ese momento forma su propio arraigamiento, e incluso a veces, logra aislarse de la cepa madre, y en este caso su vegetación es vigorosa, superior a la de la planta procedente de semilla, para la misma edad, pero después declina su vigor como consecuencia de su origen y es sobrepasado en crecimiento por los brinzales.*" (E. GONZÁLEZ VÁZQUEZ, 1974).

"*Cuando las yemas que brotan en los bordes de la cepa o tocón, se encuentran próximas al suelo forman pronto un enraizamiento propio y se aíslan de la cepa madre.*" (J. L. RAMOS, 1979).

Por el contrario el brote adventicio, al estar situado sobre el tocón se encuentra muchas dificultades para formar su raíz y llegar a hacerse independiente del mismo, por lo que su vida es muy limitada.

Con este tipo de tratamiento se pretende lograr una mayor talla en los pies de encina sin variar la especie principal, y lo que se trata de conseguir es el rejuvenecimiento del encinar y no su reproducción que tiene lugar por semilla.

Al variar la talla se modifica la estructura del encinar, y se consigue el paso de un encinar en estado de matorral bajo a encinar con porte arbóreo o arbustivo.

2.3. Posibilidad de formar una nueva encina con arraigamiento propio

El brote proventicio nacido lateralmente alrededor del tocón se encuentra pronto en contacto con el suelo y desde ese momento está en las mejores condiciones para formar un arraigamiento propio. Si lo consigue se puede independizar de la cepa madre y se originará un individuo nuevo. Si esta independencia no se logra, los brotes y la cepa malviven en su mutua dependencia y no se puede lograr el rejuvenecimiento con talla arbórea o arbustiva de la encina. En la cepa se mantendrá la estructura de matorral, y en el mejor de los casos una estructura arbustiva de monte bajo.

Por lo tanto es necesario asegurar la independencia de los chirpiales que hayan formado un arraigamiento propio, mediante el aislamiento de sus raíces alrededor de los brotes jóvenes, con lo que se tendría una encina nueva.

Esta operación de aislamiento es necesaria para el cambio de talla y de la estructura del matorral de encina, y su transformación en encinar.

En el matorral procedente de brotes, de raíz y de cepa, las raíces permanecen solidarias

unas con otras y de ahí esas marañas entrelazadas y colectivas que, en la parte aérea y en el sistema radical, se forman en los montes bajos. Si de forma natural no se pueden independizar se envejecen y degradan.

Para conseguir el rejuvenecimiento de cada cepa de encina y la transformación del matorral de encina en encinar, mediante el tratamiento de roza entre dos tierras, es necesario aislar cada chirpial y su enraizamiento propio del sistema radical de la cepa, mediante un tratamiento de desraizamiento, recepe y limpia, para que se pueda formar en cada brote una encina nueva con un sistema radical de la misma edad que su parte aérea.

3. MODELO GENERAL DE RESTAURACIÓN DE ENCINARES

El dilatado periodo de tiempo que necesita la encina para instalarse y formar una masa estable como especie principal o mezclada con otras especies mas frugales, como masa mixta, hace que las actuaciones deban realizarse siguiendo un modelo general de restauración, que podrá particularizarse atendiendo a las características específicas de cada sistema a restaurar; a los objetivos de la restauración; y al estado inicial del terreno y de la vegetación.

El modelo general de restauración tiene la siguiente estructura:

- Objetivos de la restauración
- Estado inicial
  - Situación de partida
  - Biotopo
  - Vegetación inicial
- Actuaciones restauradoras
  - * Repoblación
  - * Regeneración del matorral y de las matas de encina: Rejuvenecimiento de la encina y de su sistema radical.
  - Actuaciones intermedias

En la repoblación:

* Tratamientos de protección y formación

En la regeneración del matorral:

* Selección de brotes de cepa o raíz
* Tratamientos para aislar el sistema radical nuevo

- Organización selvícola
  - Tratamientos selvícolas
  - Resalveo de encinas
- Ordenación de la vegetación restaurada
  - Ordenación de montes como
    - * Encinar
    - * Pinar
    - * Masas mixtas de encinas y pinos
- Estado final: Vegetación estable y permanente en equilibrio con el medio.

En cada modelo de actuaciones se deben indicar los tiempo probables, o las clases de edad, en los que se tiene que realizar cada actuación restauradora.

3.1. Composición y estructura del encinar

La vegetación final restaurada será la más evolucionada que admita la capacidad de acogida de cada ecosistema en cuanto a composición y estructura.

La eficacia de la actuaciones restauradoras y el tiempo que se necesite para alcanzar el estado final de encinar o masa mixta, dependerá básicamente de las actuaciones iniciales necesarias, del modelo de restauración que se establezca.

La restauración de la vegetación debe realizarse de forma que se consiga:

- Recuperar la cubiertas vegetales permanentes mas estables:
  - Encinar
  - Masa mixta de pino y encina
  - Pinar
- Organizada inicialmente las estructuras de la vegetación restaurada en cuanto a:

- Distribución superficial (Estructura reticular)
- Formaciones (Estructura vertical)
- Composición de las asociaciones vegetales (Diversidad)
- Evolución de la vegetación, para que una vez conseguida la instalación de las primeras especies, frugales y heliófilas, que actúan como colonizadoras, pueda establecerse la encina, como especie principal de la serie de vegetación con su cortejo de especies acompañantes y se establezca una formación estable de encinar o masa mixta.

4. MODELO DE RESTAURACIÓN DEL ENCINAR PROPUESTO EN EL PLAN NACIONAL DE REPOBLACIONES DEL AÑO 1939

El Plan Nacional de Repoblaciones del año 1939, cuyos autores fueron los Ingenieros de Montes Luis Ceballos y Joaquín Ximenez de Embun, proponía un modelo de restauración de la vegetación en el piso de la encina (*Quercus ilex*) en el que se incluyen distintas fases de progresión, desde la situación más desfavorable constituida por una pseudoestepa de gramíneas, hasta el óptimo de vegetación de encinar denso, y las distintas etapas y situaciones de su evolución.

5. ESCALAS DE REGRESIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LUIS CEBALLOS

Por el interés que tienen para la restauración de la vegetación, se incluyen las etapas de las Tablas de Regresión Climácica de Luis Ceballos.

I. Optimo de Bosque denso.

II. Bosque aclarado con abundante intervención de arbustos. Sotobosque con numerosas plantas leguminosas.

III. Invasión de matorral heliófilo. Etapa de los pinares. Invasión de matorral colonizador a base de ericáceas o cistáceas.

IV. Matorral en estado avanzado de degradación. Frecuente de plantas espinosas. Predominio de labiadas.

V. Asociaciones herbáceas del último estado de regresión. Pseudo-estepas de gramíneas.

VI. Desierto.

En esta serie de regresión, la aparición de una etapa de los pinares puede producirse por el carácter colonizador de los pinos mediterráneos, que son especies muy frugales heliófilas y xerófilas, capaces de colonizar terrenos rasos y soleados y vivir en suelos erosionados. En la restauración tienen una función de primeros colonizadores, difícilmente asumible por otras especies arbóreas.

Secularmente se han utilizado los pinos, ampliando su entorno natural, donde no son rechazados por el medio y producen beneficios directos e indirectos.

6. MODELOS DE REGRESIÓN Y ETAPAS DE RESTAURACIÓN DEL ENCINAR

Para establecer los modelos de restauración del encinar, se consideran dos situaciones generales determinadas por la presencia o ausencia de los pinos en las etapas de regresión y en las fases de restauración, y considerando que la presencia de los pinos ha sido fomentada, directa o indirectamente, por el hombre desde la más remota antigüedad, y consolidada por las características de los pinos como especies colonizadoras, que pueden instalarse en terrenos erosionados y empobrecidos.

Estas características han hecho posible que puedan ocupar terrenos de los que el encinar ha sido desplazado por actuaciones del hombre, en determinadas situaciones.

Con relación a la utilización de los pinos en la restauración de la vegetación mediterránea, su instalación está justificada cuando se trate de restaurar terrenos erosionados y empobrecidos, y recuperar el ambiente forestal perdido. En estos casos los pinos actúan como especies colonizadoras, de primera

colonización, y en la restauración de la vegetación cumplen una importante función como es la de detener los procesos de degradación e iniciar su restauración.

"*En estas funciones tienen una muy difícil sustitución por otras especies, pero si debido a impaciencias por tener un bosque productivo, o por imperiosas necesidades del país, nos empeñamos en estabilizar estas especies de primera colonización a expensas de otras más progresivas, sepamos que renunciamos a una categoría biológica superior, con indudable prejuicio de las generaciones venideras.*" (L. CEBALLOS, 1945).

7. MODELOS DE RESTAURACIÓN DE ENCINARES

El estado inicial de la vegetación y del suelo condiciona los modelos de restauración en el piso de la encina. De forma general se pueden agrupar atendiendo a su situación de partida en:

- Terrenos erosionados con matorral de las etapas de avanzada regresión.
- Terrenos cubiertos de matorral bien conservado.
- Terrenos erosionados con matorral de las etapas de avanzada regresión con presencia significativa de manchas de matorral de encina.
- Terrenos singulares en biotopos especiales:

• Red de drenaje, cañadas y vaguadas.

• Áreas marcadamente receptoras de escorrentías con matorral en buen estado.

• Áreas fundamentalmente exportadoras de escorrentías con matorral degradado.

Atendiendo al estado inicial de la vegetación y del suelo los modelos generales de restauración, pueden conducir a estados finales de pinar, encinar y diferentes tipos de masa mixta.

8. ETAPAS DE RESTAURACIÓN DEL ENCINAR

La restauración de encinares es un proceso que requiere un dilatado periodo de tiempo, debido a que la encina es una especie climácica de crecimiento lento, de difícil instalación cuando se trata de reconstruir la vegetación en suelos erosionados y con matorral degradado. Por ésto la restauración del encinar se debe realizar por etapas, definidas por la estructura y composición de la vegetación dominante.

8.1. Etapas de la restauración sobre terrenos erosionados

Fases de la restauración

La restauración de la vegetación se organiza en cuatro etapas o fases, en las que la vegetación tiene una composición y estructura diferente.

En cada fase se hacen los tratamientos selvícolas necesarios, que faciliten el paso a la siguiente etapa, distinguiéndose:

1. Etapa de los pinares: Se inicia con la repoblación de pinos, como especies colonizadoras, y, si es posible, la repoblación de encinas en bosquetes aislados, en situaciones especiales.

En esta primera etapa se puede repoblar directamente con encinas en aquellos terrenos que tienen mejor suelo, y reciben aguas de escorrentías por ser zonas de sedimentación y que a su vez, mantienen un matorral bien conservado.

2. Etapa de repoblación de encinas bajo la cubierta del pinar: Cuando los pinos repoblados se han instalado y mejorado la capacidad de acogida del medio, creando un ambiente nemoral propicio a la encina, que se manifiesta por la presencia del matorral que acompaña a la encina en sus manifestaciones espontáneas, se pueden instalar las encinas, al abrigo o bajo la cubierta de pinar, en los terrenos profundos de mejor suelo.

Esta segunda etapa de la restauración tiene por objeto acelerar la presencia de la encina en su piso, una vez que se ha acondicionado el medio por la presencia de los pinos y se ha aclarado el pinar para que la luz pueda llegar directamente al suelo.

Con esta segunda etapa de especies mezcladas de resinosas y frondosas, se puede evitar la coetaneidad de las repoblaciones ya realizadas en grandes superficies, y disminuir su vulnerabilidad ante externalidades como incendios o plagas.

3. Etapa de masas mixtas de pinos y encinas: En esta etapa se realizan los tratamientos selvícolas de mejora y puesta en luz para favorecer la persistencia de la encina aclarando el pinar.

Los tratamientos de la masa mixta se realizan en dos fases para mejorar su composición y estructura como:

a) Masa mixta de pinos y encinas, con dominio de los pinos (con la 1ª clara).

b) Masa mixta de encinas y pinos, con dominio de las encinas (con la 2ª clara).

Con los tratamientos selvícolas de esta etapa se tiendo a favorecer la persistencia de la especie mas exigente, la encina, en las áreas más favorecidas; mientras que en las solanas y en las áreas de peor suelo y en general en las peor dotadas se favorecen a las especies más frugales, los pinos.

Las áreas de transición, que no son marcadamente áreas de impluvio o áreas de sedimentación, son los terrenos donde se establecen preferentemente las masas mixtas de encinas y de pinos.

La encina será la especie dominante en las zonas que, por su situación en el terreno, puede disponer de más agua y mejor suelo. Los pinos dominarán en las áreas de peor suelo y que dispongan de menos humedad.

4. Etapa de ordenación de la vegetación para consolidar su composición y estructura: En las áreas receptoras de escorrentías, piedemontes y umbrías, se favorecerá la instalación y desarrollo del encinar, mediante claras para favorecer la destitución de los pinos por las encinas.

En las áreas de impluvio y solanas es conveniente realizar claras y tratamientos de mejora para consolidar el pinar y asegurar su persistencia.

En las áreas de transición se podrán realizar tratamientos y claras, para consolidar la organización y persistencia de la masa mixta.

Vegetación final: Monte mediterráneo estable.

En la etapa final se realiza la ordenación del monte en función de los objetivos, aplicando métodos de ordenación para organizarlo como monte de producción; monte de protección; o monte de uso múltiple.

8.2. Etapas de restauración en terrenos con matorral en buen estado, y suelo poco cubierto

Cuando la vegetación está formada por un matorral heliófilo en buen estado, con un nivel de madurez medio y suelo poco cubierto, la restauración se puede realizar considerando las siguientes fases:

1. Etapa de matorral: Si la vegetación está formada por un matorral poco denso, con un nivel de madurez el medio, en el que estén representadas las especies que acompañan y sustituyen a la encina y forman su cortejo, la primera actuación será la de restaurar el matorral, densificándolo y mejorando su estructura y composición, mediante tratamientos de regeneración, repoblación y mejora.

2. Etapa de instalación de encinas: Se inicia con repoblación selectiva de encinas al abrigo del matorral en aquellos rodales donde su composición y estructura proporcionen la protección necesaria para se pueda instalar la encina.

En estos casos es muy conveniente reforzar la protección que proporciona el matorral mediante la instalación de tubos protectores que puedan crear, en el entorno de cada encina, un efecto invernadero, que a su vez regule las temperaturas extremas en el interior del tubo y mantenga la humedad durante más tiempo.

El ecoclima, o clima interno del matorral, junto con el microclima que se crea en el interior del tubo protector, pueden establecer las condiciones ecoclimáticas

iniciales que la encina necesita para instalarse, cuando carece del ecoclima que proporciona el encinar con su presencia.

Este apoyo es conveniente en las situaciones más desfavorables del dominio de la encina, como ocurre en Sierra de Filabres o Sierra de Gádor en Almería.

3. Etapa de matorral con encinas: El crecimiento lento de la encina, instalada en un matorral bien desarrollado, hacer que las encinas tengan que soportar una competencia muy intensa, por el agua y por los recursos del suelo y a veces por el espacio vital, con el matorral establecido, generalmente con la presencia de especies colonizadoras que tratan de ocupar el terreno en el que se ha instalado la encina.

Esto hace que sean necesarios tratamientos de control del matorral, para reducir su grado de competencia, con rozas selectivas, que favorezcan la persistencia de las encinas repobladas.

En esta etapa se pueden identificar dos fases diferenciadas por la estructura y composición de la vegetación:

- Matorral con encinas
- Encinar con matorral

4. Etapa de organización selvícola:

Tratamientos selvícolas que favorezcan la persistencia de la encina y la restauración del encinar:

- Limpias
- Podas de formación y producción de frutos

5. Etapa final: Encinar estable y permanente.

La práctica de una Selvicultura dinámica en el encinar favorecerá la definitiva instalación y persistencia de la encina.

Con este modelo de restauración se podrá conseguir una vegetación final en la que estén presentes las siguientes estructuras, establecidas en los lugares que particularmente le convienen:

- Encinar
- Chaparral
- Encinar y chaparral
- Matorral
- Galerías de frondosas

8.3. Etapas de restauración en terrenos erosionados con matorral claro y degradado y con presencia significativa de matorral de encina

La encina es una especie noble de temperamento robusto y enorme vitalidad, que puede dar retoños y renuevos abundantes hasta los 200 años o más. Después de talas, incendios, y de la acción del ganado, puede vegetar durante siglos con estructura de matorral, gracias a su profundo y bien estructurado sistema radical, hasta que las condiciones le son favorables y pueda rejuvenecerse cuando desaparece por el fuego o mediante la roza entre dos tierras, su envejecida y dañada parte aérea.

En terrenos erosionados puede permanecer en manchas formadas por brotes que nacen alrededor de una cepa, estos brotes se independizan con el tiempo y desaparece la cepa por pudrición, adoptando una distribución anular, al ir progresando en las diferentes generaciones, formando un matorral denso o una mata de encina, cuando por la acción del ganado o los aprovechamientos de leñas le han impedido su desarrollo.

Cuando existen estas manifestaciones de la encina y son suficientemente abundantes, el encinar, es susceptible de una regeneración, por brotes de cepa o raíz para rejuvenecer la encina.

Cuando la presencia de matorral de encina es significativa entre los terrenos, las restauración de la vegetación se realiza mediante un tratamiento mixto de regeneración, y rejuvenecimiento del matorral de encinas y la repoblación complementaria de los rasos con especies arbóreas, frugales y heliófilas que cubran lo antes posible el suelo erosionado, especialmente si se trata de solanas o terrenos soleados sin cubierta.

La preparación del terreno para la repoblación se realizará preferentemente, con trata-

miento puntual y profunda del suelo alrededor de la planta repoblada que permita una mayor capacidad de almacenamiento y retención del agua de lluvia y el aprovechamiento de la escorrentía.

En este tipo de terrenos la restauración se realiza en las fases siguientes:

1. Repoblación de calveros y regeneración del matorral de encina.

- Repoblación con especies frugales y heliófilas (*Pinus halepensis, P. nigra* y *P. pinaster*), en los amplios claveros de suelos erosionados entre el matorral de encina.

- Regeneración del matorral de encina mediante la roza entre dos tierras del matorral, para rejuvenecer la parte aérea de la encina.

- Siembra o plantación de encinas.

En esta primera fase se inicia la creación de la masa mixta de encinar y pinar.

Es muy conveniente que en las proximidades de las matas de encina, donde las características y pendiente del terreno mantengan un suelo mas evolucionado y profundo y se reciban escorrentías, se realice una siembra o plantación de encinas, con tubos protectores que puedan proteger a los brinzales en su primera edad.

2. En la segunda fase de actuaciones se realizarán los tratamientos selvícolas de mejora y formación en los pinos y es conveniente que en los dos o tres primeros años de la repoblación se realicen binas y escardas alrededor de las plantas repobladas para que en su entorno se conserve la humedad del suelo durante mas tiempo y se evite la competencia con la vegetación existente.

Entre el tercero y quinto año se hará una selección de los brotes de encina, dejando los dominantes y mejor formados.

Para rejuvenecer a la encina es necesario aislar el enraizamiento propio, cada brote del sistema radical de la cepa, mediante tratamiento de desraizamientos y limpia, para formar una encina nueva.

Los tratamientos de mejora y formación deben hacerse de forma que la masa forestal que se está creando necesite el menor número de intervenciones durante su desarrollo, para evitar actuaciones que precisarían de una importante inversión y encarecerían la restauración.

Es posible que cuando los pinos y encinas definan su forma y desarrollo, se precise de unas limpias para eliminar los pies defectuosos o excesivos en la masa joven en formación.

Cuando la masa forestal haya alcanzado la clase de edad de latizal será necesario eliminar los pies con dimensiones comerciales aprovechables, para estimular el crecimiento y calidad del resto de la masa forestal que se está formando, redistribuyéndolo el crecimiento potencial, y su capacidad protectora y de control, entre los pies que van a persistir.

En el monte bajo de encinas se harán tratamientos de selección y mejora y en su caso un resalveo.

En los brinzales de encina una poda de formación y fructificación.

Etapa de masa mixta de pinar y encinar con mezcla de monte bajo y brinzales.

En esta etapa se completará la fase de organización selvícola, con una segunda clara en los pinos y tratamientos para facilitar el dominio del encinar en los terrenos con suelos profundos y de más calidad en los piedemontes, áreas receptoras de escorrentías y barrancos.

Etapa final de vegetación estable y permanente en la que atendiendo a la calidad del suelo y a los recursos de agua que puede disponer la vegetación, estarán presentes las siguientes estructuras vegetales:

- Masas mixtas de encinas y pinos
- Encinar
- Pinar con matorral de encina
- Galerías de frondosas
- Matorral con presencia de matorral de encinas.

9. ETAPAS DE RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL PISO DE LA ENCINA. ESTADO FINAL Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

1. RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL PISO DE LA ENCINA
(Quercus ilex roturadifolia)

FASES:

ESTADO INICIAL..... - Matorral Degradado.
- Procesos de desertificacion.

↓

1ª FASE..... - Repoblación con especies heliófilas y xerófilas.

↓

2ª FASE..... - Repoblación con encinas bajo cubierta de pinar.

↓

3ª FASE..... - Tratamientos selvicolas para la puesta en luz.

↓

4ª FASE..... - Claras para favorecer la instalación de las encinas.

↓

ESTADO FINAL..... - Masas mezcladas de encinas y pinos, encinar y pinar.

↓

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

- Piedemonte, áreas receptoras de escorrentia y umbrías..... Encinar
- Áreas de impluvio productoras de escorrentias y solanas..... Pinar
- Áreas de transición..... Especies mezcladas (pinos y encinas)
- Red de drenaje, cañadas, vaguadas..... Galerias de frondosas
- Áreas de cumbres, divisorias y afloramientos rocosos..... Matorral

2. ETAPAS DE RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL PISO DE LA ENCINA

FASES:

ESTADO INICIAL..... - Matorral heliofilo en buen estado, con un nivel de madurez medio y suelo poco cubierto.

↓

1ª FASE..... - Tratamientos de restauración: Densificación, regeneración y mejora de composición y estructura.

↓

2ª FASE..... - Instalación de encinas al abrigo del matorral.

↓

3ª FASE..... - Tratamientos selectivos del matorral y de control para reducir el grado de competencia con la encina.

↓

4ª FASE..... - Práctica de una Selvicultura que favorezca la persistencia de la encina y las estructuras del encinar.

↓

ESTADO FINAL..... - Encinar.

↓

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

- Piedemonte, áreas receptoras de escorrentia y umbrías..... Encinar
- Áreas de impluvio productoras de escorrentias y solanas..... Encinar claro-Chaparral
- Red de drenaje, cañadas y vaguadas..... Galerías de frondosas
- Áreas de cumbres, divisorias y afloramientos rocosos..... Matorral

3. ETAPAS DE RESTAURACIÓN EN EL PISO DE LA ENCINA

FASES:

ESTADO INICIAL..... - Matorral degradado con matorral y matas de encina.

1ª FASE..... - Repoblación especies colonizadoras, heliofilas y xerófilas en los calveros.
- Roza entre dos tierras del matorral y matas de encina: Rejuvenecimiento de la encina.
- Siembra o plantación de encinar.

2ª FASE..... - Repoblación de encinares bajo cubierta de pinar.
- Tratamientos selvícolas de mejora y formación en los pinos. - Selección de brotes en las en cinas.
- Tratamientos para aislar el sistema radical propio de los chiripiales.
- Tratamientos de protección y formación en los brinzales de encina.

3ª FASE..... - Tratamientos selvícolas para la puesta en luz.
- Primera clara para favorecer la instalación de las encinas.
- Resalveo en el monte bajo de en cina.

4ª FASE..... - Segunda clara para favorecer la masa mixta.
- Tratamientos de formación en las encinas.

ESTADO FINAL..... - Masas mixtas de pinos y encinas; pinar con matorral de encina; Encinar.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

- Piedemonte, áreas receptoras de escorrentía y umbrías.....	Encinar
- Áreas de impluvio productoras de escorrentías.....	Pinar con matorral de encina.
- Áreas de transición.....	Masas mixtas de encinas y pinos.
- Red de drenaje, cañadas y vaguadas.....	Galerías de frondosas
- Áreas de cumbres, divisorias y vertientes pronunciadas.....	Matorral con presencia de matorral de encina

10. BIBLIOGRAFÍA

CEBALLOS, L. Y XIMENEZ DE EMBUN, J. (1939). *Plan para la Repoblación Forestal de España.*

CEBALLOS, L. (1945). *Tres coníferas mediterráneas de estado progresivo.* Escuela Especial de Ingenieros de Montes, Madrid.

CEBALLOS, L. (1945). *Los matorrales españoles y su significación.* Escuela Especial de Ingenieros de Montes, Madrid.

DE SIMÓN NAVARRETE, E. (1990). *Restauración de la vegetación en cuencas mediterráneas. Repoblaciones en zonas áridas.* Ecología, Fuera de serie nº1, ICONA. Madrid.

DE SIMÓN NAVARRETE, E. (1992). *Reforestación de áreas mediterráneas: Hidrología forestal y protección de suelos.* ICONA, Colección técnica.

DE SIMÓN NAVARRETE, E. (1993). *Restauración forestal. Selvicultura mediterránea.* Colección Estudios, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

DE SIMÓN NAVARRETE, E.; MINTEGUI AGUIRRE, J. (1993). *La restauración hidrológico-forestal en las cuencas hidrográficas de vertiente mediterránea.* Dirección General de Investigación Agraria. Junta de Andalucía. Colección Informaciones Técnicas. nº 22, 1993.

DE SIMÓN NAVARRETE, E. (1994). *Restauración de la Vegetación. Restauración de encinares.* Plan de Restauración de la Cubierta Vegetal en la Comunidad Valenciana: Reunión de Coordinación.

DE SIMÓN NAVARRETE, E. (1995). *Reforestación de áreas quemadas.* Collegi Oficial de Biólegs. Barcelona.

GANDULLO GUTIERREZ, J.M. (1991). *Curso de Restauración de cuencas mediterráneas.* Granada.

GARCÍA NOVO, F. (1996). *Los ecosistemas forestales.* Curso de Restauraciones forestales, IARA, Sevilla.

GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. (1947). *Selvicultura.* Ed Dossat. S.A. Madrid.

LOPEZ BERMUDEZ, F. et *al.* (1988). *Geometría de cuencas fluviales: Las redes de drenaje del Alto Guadalentín.* ICONA, Monografías nº50.

MADRIGAL, A. (1992). *Selvicultura preventiva.* Jornadas sobre incendios forestales en el área mediterránea. Dirección General de Investigación Agraria, Junta de Andalucía.

MADRIGAL, A. (1994). *Ordenación de montes arbolados.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.

MARGALEF, R. (1974). *Ecología.* Ediciones Omega.

MARTÍN BOLAÑOS, M. (1943). *Consideraciones sobre los encinares de España.* Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.

MINTEGUI AGUIRRE, J.A.; LÓPEZ UNZO, F. (1990). *La ordenación agrohidrológica en la planificación.* Servicio de publicaciones del Gobierno Vasco.

MONTOYA OLIVER, J.M. (1989). *Encinas y encinares.* Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

MORANDINI, R. (1977). *Problemas de conservación, gestión y regeneración de los bosques mediterráneos: Prioridades de investigación.* UNESCO.

PLAN FORESTAL ANDALUZ, 1989. Junta de Andalucía.

QUEZEL, P. (1977). *Los bosques de la cuenca mediterránea.* UNESCO.

RAMOS FIGUERAS, J.L. (1979). *Selvicultura.* Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del Mapa de series de vegetación de España.* ICONA-MAPA.

RUIZ DE LA TORRE, J. (1990). *Distribución y características de las masas forestales españolas.* Ecología. Fuera de serie nº 1. ICONA. Madrid.

RUIZ DE LA TORRE, J. (1971). *Arboles y*

arbustos de la España peninsular. E.T.S.I. Montes de Madrid.

RUPEREZ CUELLAR, A. (1957). *La encina y sus tratamientos.* Ediciones Selvícolas. Madrid.

SERRADA HIERRO, R. (1993). *Apuntes de repoblaciones forestales.* Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal.

SERRADA HIERRO, R. (1993). *Monte bajo y monte medio.* Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal.

TERRADES, J. (1986). *Bases ecologiques per la gestió ambiental.* Diputació de Barcelona.

TOMASELLI, R. (1977). *Degradación de la maquia mediterránea.* UNESCO.

XIMENEZ DE EMBUN, J. (1977). *El monte bajo.* Ministerio de Agricultura. Madrid.