

REPOBLACIÓN O REGENERACIÓN FORESTAL

Regeneración natural: es la misma masa forestal existente la que regenera el monte por sus propios métodos de dispersión. El hombre puede favorecerlo mediante tratamientos.

R. artificial: el hombre promueve la constitución de una m. f. utilizando semillas, plantas y disponiéndolas en la zona.

R. mixta: conbinación de las otras dos. Aunque existe la naturaleza, no es suficiente, y el hombre tiene que intervenir.

Forestaciones: crear una masa en una zona donde nunca la hubo.

Repoblación: crear una masa donde se ha perdido.

La superficie total de España es de 50.000.000 de Ha, y el 50% aprox. es superficie forestal (26 mill. Ha).

Las primeras 13 millones de Ha (*masa arbórea*): 7 mill. Monte alto, 1,5 mill. Monte medio, 2,5 mill. Monte bajo y 2,5 mill. Dehesas.

Las otras 13 millones de Ha (*especies no arbóreas*): 11 mill. Matorrales, 2 mill. Espartales y Praderas (esp. herbáceas).

Unas 8 millones de Ha sufren un grave proceso de erosión (eólica, hídrica...)

Estudio de Boues (1980)

Analizó las principales causas de deforestación en España, y llegó a que:

La **situación geográfica** está en el límite climático de muchos bosques. Durante millones de años, con la llegada del frío y el calor, se establecieron diferentes especies. Si ocurriera cualquier cambio de climatología en las zonas relictas, sería imposible recuperar esas especies (pinsapo, hayas...).

País colonizado desde la antigüedad y con una densidad de población muy alta. Esto conlleva una necesidad de recursos naturales como madera, carbón, etc. El período de reconquista tuvo un nivel de deforestación muy alto.

La **tradición ganadera** terminó con la *mesta* (se quemaron grandes superficies de bosques para producir pastos).

Para la **construcción de barcos** se utilizaban robles, quejigos, encinas, etc. Con el descubrimiento y la colonización se necesitaron millones de m³ para barcos. La mayoría de los bosques estaban administrados por el ministerio de marina.

La **política de desamortización de Mendizabal**.

El **abuso en la poda de frondosas** (encinas, quejigos) para uso de leña, a bajo precio.

La repoblación es necesaria pero tb se critica. Ésta potenció especies no autóctonas (eucalipto) y "echó abajo los valores ecológicos autóctonos".

Clasificación según la superficie repoblada

Repoblaciones genéricas: tienen como finalidad la creación de m. f. de gran superficie.

- *R. de producción:* pretenden obtener beneficios directos.
- *R. de protección:* pretende obtener beneficios indirectos como la protección del suelo, crear biodiversidad...

R. restringidas: tienen poca superficie, por ej: zonas donde se ha producido una corta y hay que regenerarla.

R. específicas: tienen poca superficie y cumple con una finalidad concreta y determinada.

- *R. de protección eólica:* son repoblaciones destinadas a proteger de la acción del viento cultivos, instalaciones, carreteras... Se pueden dar cortavientos y fijación de dunas.
- *R. de rivera:* están destinadas a mejorar la calidad de aguas y fijación de cauces.
- *Alineaciones de protección acústica:* pueden ser de hormigón o vegetales (árboles y arbustos).
- *R. ecológicas:* pretenden aumentar la diversidad de flora y fauna. Se suelen hacer para recuperar especies en peligro de extinción o recuperar zonas degradadas.
- *R. de ocultación:* se realizan para ocultar basureros, canteras, zonas militares, etc.
- *R. ornamentales:* sirven para decorar.

Pasos de la repoblación

- **Objetivos** de esa repoblación.
- **Elección de especies.**

Objetivos.

Factores ecológicos.

F. biológicos.

F. económicos.

En las r. restringidas no hay que elegir especie, ya que esta definida por la masa colindante. En las demás hay que hacer un estudio para ver que especies se adecuan al terreno.

- **Especificar ecotipo o región de procedencia:** territorio o conjunto de ellos sometidos a condiciones ecológicas uniformes y en los que hay repoblaciones con características fenotípicas o genéticas. Los ecotipos están publicados en el **Catálogo Nacional de regiones de procedencia** (para especies de abies, pinus, fagus y quercus).

En el proceso de selección de especies se pueden distinguir 2 fases:

1.- Identificación de especies compatibles con la estación:

- **Estudio de factores ecológicos.**
- **Estudio biológico.**

2.- Elección definitiva:

- **Repoblaciones específicas.**

- **Repoblaciones productoras.**
- **Repoblaciones protectoras.**

3.- **Densidad de introducción.**

Factor economico.

F. selvícola.

Marco de plantación

Marco real.

M. rectangular.

M. al trebolillo.

En las r. protectoras se suelen utilizar las siguientes cifras orientativas:

Coníferas: 2.000 – 3.000 pies/Ha (se puede bajar a 1.600 pies/Ha).

Frondosas: 400 – 1.000 pies/Ha.

Mixtas: 2.500 pies/Ha " 1.875 pies de coníferas.

" 625 de frondosas.

En las r. productoras se suelen utilizar:

Pinus halepensis: " 1.600 pies/Ha.

Pinus pinaster y pinea: 1.000 – 2.000 pies/Ha.

Quercus: 1.000 pies/Ha.

Castanea sativa: madera 1.025 – 1.100 pies/Ha.

fruto 400 pies/Ha.

Populus: 275 – 400 pies/Ha.

Eucaliptus: 625 – 1.600 pies/Ha.

Métodos de repoblación

Son la forma de introducir las nuevas especies en el terreno para repoblar. Hay dos métodos de repoblación: siembra y plantación.

El *m. de siembra* consiste en colocar sobre el terreno las semillas de las especies que se van a introducir.

El *m. de plantación* consiste en colocar las plantas forestales mediante el enterramiento adecuado del sistema radical.

Método de siembra: se suele emplear en estaciones favorables a la especie (caract. ecológicas), en zonas donde no hay riesgo de heladas tardías y en suelos permeables y poco pedregosos, tb en zonas donde la depredación de animales sea poca.

Se ha utilizado en terrenos de dunas y superficies de cultivos abandonados.

La semilla debe tener un tamaño relativamente grande para facilitar su manejo y la vida de la planta después de su germinación.

Procedimientos de siembra: se clasifican atendiendo a 3 criterios (según tamaño de semilla).

- Por forma de distribuir la semilla:

- *Siembra por puntos:* requiere ejecución manual generalmnt tanto en preparación de terreno como en siembra. Se hacen unas **casillas** o **raspas** (remover o cavar el terreno sin extraer la tierra). Se depositan 1 o varias semillas.
- *S. a voleo por fajas:* se realizan fajas que pueden tener entre 2 y 3 m de anchura, separadas por unas entrefajas de 2 m de anchura. Se realizan mecanizadamnt con gradéo o laboreo. La distribución se realiza aleatoriamnt a mano o con máquinas.
- *S. a voleo a hecho:* se prepara mecanizadamnt toda la superficie a repoblar. Una vez preparado el terreno se distribuye la semilla aleatoriamnt a mano o máquina. Posteriormente se realiza el tapado.

- Por forma de ejecución:

- *S. manual:* se utiliza en la siembra por puntos. Las herramientas que se utilizan son la azada, el azadón, la pala, etc. En cada casilla no pueden utilizarse más de 5 sem. En ocasiones se utilizan en S. a voleo por fajas. A cada operario se le da un saco con el núm. de sem/Ha a sembrar (3 o 4 Kg).
- *S. mecanizada:* se realiza con tractores especializados o con abonadoras convencionales. Se modifica la dosis según la velocidad. Se utiliza en siembra a voleo.
- *S. aérea:* se utiliza para la S. a voleo a hecho de zonas muy extensas y de difícil acceso. En Andalucía se realizan siembras aéreas en Granada, a causa de un incendio. Fue muy efectivo. La sem para la siembra aérea está recubierta por insecticida y herbicida.
- *S. con protectores:* es un tipo especial de siembra por puntos en hoyos de unos 15 cm de profundidad. La siembra se hace a cierta profundidad y después se protege con unos protectores cilíndricos de unos 9 cm de diámetro y 30 de largo. Se suele hacer en zonas áridas y de fuerte predación. Se favorece un enraizamiento más profundo.

c) Por tratamientos aplicados a semillas (caract. de semillas):

- *Sin tratamientos.*
- *Con tratamiento de germinación:* las sem son tratadas para romper la dormición y favorecer la germinación.
- *Con tratamientos de formas:* se aplican a las sem que se utilizan para siembra mecanizada o aérea. Consiste en aplicar unos productos que hagan homogéneo el tamaño de las sem, para equilibrar su dimensión.
- *Con tratamientos con productos protectores:* se aplican compuestos que protegen la sem frente a la predación de vertebrados graníboros, insectos u hongos.
- *Con inóculos de micorrizas:* son tratadas para favorecer la micorrización después de la germinación.

Ejemplo de proyecto de siembra: siembra manual, a voleo por fajas y con tratamiento de germinación.

Directrices de ejecución de la siembra: se refiere a la cobertura de la sem y a la época de siembra.

Cobertura: es muy conveniente, pues protege las sem de los predadores y de los factores atmosféricos (condiciones favorables para la germinación).

En la **S. por puntos** las sem se recubren a mano, depositando sobre ellas una altura de tierra equivalente a 1,5 o 2 veces la máxima dimensión de la sem.

En la **S. a voleo** (faja / hecho) se recubren las sem utilizando **rastras** (ramaje de árboles que se lastran y arrastran con tractores).

En la **S. aérea** no se produce la cobertura, y es sustituida por la aplicación de diversos tratamientos.

Época: lo recomendable es realizar la siembra lo antes posible (otoño), para que cuando llegue el verano el desarrollo de las plántulas sea el mayor posible. Hay varias circunstancias que recomiendan la siembra en primavera, por ej: heladas tardías (matan plántulas), existencia de predadores durante el invierno, encharcamientos invernales que ocasionen costras superficiales que resultan impenetrables para las radículas de la sem.

Ejemplos de siembras reales practicadas en España

Repoblaciones puras o mixtas: Pinus pinaster y Pinus pinea en dunas, arenales costeros y superficies incendiadas, de pequeña extensión y poca pendiente.

R. con especies de Quercus: mediante siembras por puntos con densidades de 400 – 700 raspa/Ha, colocando en cada raspa 5 bellotas máx. Tras recubrir estas bellotas, se cubren las raspa con ramas de matorral, para protegerlas frente a predadores. A veces se utilizan bellotas pregerminadas recubiertas con tacos de turba (**tacos de pregerminación**).

Método de plantación: consiste en colocar en el monte plantas producidas en viveros forestales para que se desarrollen y den lugar a nuevas masas arbóreas. Se suelen emplear plantas de 1 a 3 **savias** (período de crecimiento primaveral).

Ventajas: mayor probabilidad de éxito en medio o condiciones desfavorables; ganancia de tiempo; mayor facilidad para mezclar especies y controlar la densidad; menor costo de cuidados posteriores.

Inconvenientes: mayor coste por mano de obra; más preparación de terreno; transporte más caro y a veces no se puede aplicar a especies de difícil producción de plantas.

Procedimientos de plantación:

- Por especies a introducir:
 - *Plantaciones monoespecíficas:* utilizan plantas de una sola especie. Ésta se da principalmente para las repoblaciones productoras.
 - *Plantaciones mixtas:* utilizan diversas especies, y se da en la repoblación de
- Por tipo de planta:
 - *Plantaciones a raíz desnuda:* frondosas caducifolias y algunas coníferas.
 - *Plantaciones en envase o cepellón:* frondosas no caducifolias y algunas coníferas.

En general, se designa un tipo u otro según el carácter de la especie (cultivo en vivero u otro); según la duración de la campaña de plantación, y por último, la forma de ejecución.

- Por forma de ejecución:

- *Plantación manual.*
- *Plantación mecanizada.*
- *Plantación simultanea:* a la vez que se prepara el suelo se produce la plantación.

Para decidir cuál utilizar se debe atender a unos factores:

- *Pendiente del suelo.*
- *Coste de la operación* (manual + cara).
- *Aspectos sociales:* las plantaciones manuales dan más trabajo a las personas.

Los procedimientos más utilizados son:

- **Plantación manual a raíz desnuda:** Rendimiento medio 175 plantas / jornal (transporte incluido).
- **P. manual en envase o cepellón:** Rm 150 plantas / jornal (con transporte).
- **P. mecanizada a raíz desnuda:** Rm 750 plantas / h.
- **P. mecanizada en envase:** Rm 750 plantas / h.
- **P. simultanea en envase o a raíz desnuda:** Rm 3 h. de tractor y 1 jornal / Ha.

Directrices de ejecución: para asegurar el éxito de que las plantas arraiguen y se desarrollen:

- Según manejo de la planta:

- *Extracción del viento.*
- *Embalaje.*
- *Transporte.*

- Según época de plantación:

Se produce siempre a savia parada. En las zonas con clima de inviernos sin heladas intensas y primaveras secas, normalmente se empieza a plantar desde final de octubre a final de diciembre. En zonas con inviernos de heladas intensas y primaveras húmedas, la plantación comienza cuando termina el período de heladas seguras (mediado Febrero) y se prolonga hasta el inicio de la actividad vegetativa (30 Marzo – 30 Abril).

Para fijar el período de la campaña de plantación se debe estudiar el diagrama ombroclimático de la zona. Serán útiles para las plantas los siguientes aspectos:

- *Tª media del mes inferior a 8° C.*
- *Tª media de las mínimas superior a 0° C.*
- *Precipitación media mensual superior al doble de la Tª media (en ° C).*

- Según la forma de plantar:

La raíz debe quedar siempre recta, por lo que la profundidad del hoyo debe ser al menos 5 cm superior al del sistema radical o el envase.

El cuello de la raíz debe estar introducida en el terreno de 2 a 5 cm.

La parte aérea debe quedar vertical y liberada de terrones que puedan deformar o enterrar las ramillas de la planta.

Conclusión

Aunque la siembra sea más barata, la plantación se utiliza con mayor regularidad.

5.- Preparación del terreno

Tratamientos de la vegetación preexistente: la vegetación existente puede competir con la especie o especies que vamos a introducir, por el agua, luz o nutrientes. Nos referiremos a los **desbroces** (para matorral). La intensidad del desbroce dependerá de dos factores:

- **° de competencia** de la especie vegetal existente, dado por las caract. del matorral.
- **Exigencias de la especie a introducir** (de luz, de sombra...).

Los procedimientos de los desbroces son variados y podemos clasificarlos según 4 criterios:

- Por las especies afectadas:
 - *Totales:* supone la eliminación de todas las especies existentes.
 - *Selectivo:* se eliminan algunas, y se respetan especies interesantes.

Se elige uno u otro según el **factor erosivo**, o si en la zona existe una composición florística de interés (Catalogo de especies).

- Por la extensión del desbroce:
 - *A hecho:* afectan a toda la superficie.
 - *Por fajas:* franjas longitudinales dispuestas en curvas de nivel.
 - *Por puntos:* en sitios puntuales.

La elección se realiza según el riesgo de erosión, el ° de competencia o el procedimiento de repoblación.

- Por la forma de ejecución:
 - *Manual.*
 - *Mecanizado.*

En la elección influye el factor económico y la pedregosidad.

- Por la forma de afectar al matorral:
 - *Roza:* eliminar sólo la parte aérea.
 - *Arranque:* cortar todo el matorral, incluido la cepa.

Va a depender de la capacidad de rebrotación del matorral.

Tipos de desbroces más utilizados:

Desbroce manual: se realizará cuando la vegetación sea poco densa y de poca fortaleza o cuando la pendiente no permita la actuación de maquinaria. Tb se realiza cuando se quiere dejar especies arbustivas de interés.

Herramientas: hoces, motos desbrozadoras portátiles, calabozos, etc.

El trabajo depende del trabajador, la densidad de matorral y el clima. Tb depende si es total o selectivo

El Rm 3 – 7 jornales / Ha.

D. mecanizados:

- Por *laboreo*: se utilizan tractores de ruedas con gradas de disco o púas. Se trata de un desbroce por arranque, poco efectivo y se realiza a hecho o por fajas. Este tipo queda limitado por los siguientes factores:

- Pendiente inferior al 20%.
- Pedregosidad escasa.
- Densidad y altura del matorral pequeña.

Los rendimientos dependen de la potencia del tractor y de la anchura de la grada. Rm 4 – 8 h / Ha.

- Por *tritución*: se utilizan tractores preferentemente de cadenas con desbrozadoras. Éstas pueden ser de martillos y de cadenas. El matorral es triturado y esparcido homogéneamente por el terreno. Son por rozas, y se realizan a hecho o por fajas. Está limitado por los siguientes factores:

- Pendiente inferior a 35 %.

El **Rm** 5 h / Ha, aunque variará según la potencia del tractor y la anchura de la desbrozadora.

- Por *cuchillas Dozer*: se usan tractores de cadenas con una potencia superior a 100 CV, y provistos de una cuchilla frontal. Dependiendo de los movimientos de las cuchillas existen 3 tipos:

- **Bulldozer**: ascenso – descenso.
- **Angledozer**: movimiento ascenso – descenso y con ángulo de inclinación.
- **Tilldozer**: además de los movimientos anteriores, tb tiene movimiento de inclinación lateral.

El tractor avanza con la cuchilla paralela al suelo y puede producir 2 tipos de desbroce:

- *Roza al aire*: por encima del nivel del suelo, cortando el matorral.
- *Decapado*: introduce la cuchilla entre 5 – 10 cm de profundidad, y va arrancando el matorral.

Los rendimientos varían según la pendiente (nunca superior a 35 %), potencia y anchura. El **Rm** 4 h / Ha.

D. por herbicida: se aplican diversos productos herbicidas que producen efectos semejantes a las rozas. Contribuye a evitar la erosión. Tiene un elevado coste e impacto visual, además si se utilizan dosis abusivas, pueden producir problemas de contaminación a corto o largo plazo.

Tratamientos del suelo: se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Aumentar la superficie fértil del suelo.
- Aumentar la capacidad de infiltración para anular la escorrentía y la erosión hídrica.
- Facilitar la aireación de las capas profundas del perfil.
- Facilitar las labores de
- Aumentar la capacidad de

Procedimientos de preparación

- Extensión superficial:

- *Puntuales.*
- *Lineales.*
- *A hecho.*

Hay que tener en cuenta los siguientes **factores**:

- Pendiente (erosión).
 - Método de repoblación elegido. Ej: S. a voleo.
 - Calidad del suelo. Mientras más fértil, menos preparación necesita.
 - Efecto o impacto visual.
- Acción sobre el perfil del suelo:
 - *Con inversión de horizontes*: se cambia un horizonte situado abajo por otro situado arriba.
 - *Sin inversión de horizontes*: para un suelo fértil.
- Forma de ejecución:
 - *Manual.*
 - *Mecanizado.*

Depende de los sig. factores:

- Pendiente inferior al 20 % (trac. ruedas) e inferior a 35 % (oruga).
 - Existencia de pedregosidad o suelo rocoso.
 - Aspectos económicos y sociales.
- Profundidad:
 - *Baja*: 0 – 20 cm.
 - *Media*: 20 – 40 cm.
 - *Alta*: 40 – 60 cm.

Depende de los sig. factores:

- Método de repoblación.
- Tipo de planta.

Procedimientos más usados

Ahoyado natural: es un procedimiento puntual, manual, de profundidad media y sin apenas inversión de horizontes. Consiste en la realización de hoyos de 40 x 40 x 40. Se utilizan azadas y picos. El proceso comienza con el marcado de los hoyos, de acuerdo con el marco elegido. Normalmente se utilizan cuadrillas de 15 a 20 operarios, que avanza realizando los hoyos y depositando la tierra abajo. Este procedimiento apenas tiene limitaciones, salvo la pedregosidad. No produce impacto visual.

El **Rm** 30 – 39 jornadas / Ha (a 1.500 hoyos / Ha).

Raspas o casillas: se remueve el terreno sin sacarlo. Se utiliza para S. puntuales.

- *Casillas picadas*: profundidad aprox. de 30 cm.
- *Casillas someras*: profundidad aprox. de 10 cm.

La realización de éstas requiere un desbroce previo. El **Rm** 5 a 12 jornales / Ha (c. someras) y aprox. 20 jornales / Ha (c. picadas). Siempre haciendo 1.500 casillas / Ha.

Empleo de barrón o plantamón: el barrón es un cilindro macizo de hierro, y el plantamón es una pala plana (*palines*). Se utiliza para hacer hoyos profundos poco anchos. Es un procedimiento manual, puntual, sin inversión de horizontes y de profundidad alta.

El **Rm** 110 – 180 pies / jornal.

Ahoyado con barrena: realización de hoyos mediante una barrena helicoidal enganchada a la toma de fuerza de un tractor de al menos 70 CV de potencia. Los hoyos son de 30 cm de diámetro y de 40 a 100 cm de profundidad. La profundidad depende de la planta y del tipo del suelo (pedregoso o arcilloso). Necesita un desbroce previo. Es un proceso mecanizado, puntual, de profundidad alta y con poca o ninguna inversión de horizonte.

Produce el "efecto maceta" (paredes compactas) y las raíces no pueden extenderse hasta que no se descompacte la tierra.

El rendimiento depende de la potencia del tractor, la profundidad del hoyo y la densidad de plantación.

El **Rm** 26 h / Ha, incluida plantación (0,5 m prof. y 1.600 hoyos / Ha)

Ahoyado con retroescavadora: se remueve el suelo sin extraerlo. Se utiliza una retroescavadora, generalmente de cadena, de 100 CV y un cazo de 40 – 50 cm. La tierra extraída del 1º hoyo se deposita junto al 6º. Luego se planta el árbol, y la tierra del 2º sirve para tapar el 1º hoyo.

La labor se completa con una **banqueta de microcuenca** que sirve para recolectar el agua de escorrentía. Ésta se realiza manualmente.

Rm 40 – 65 hoyos / h.

Es uno de los procedimientos más utilizados tanto en repoblaciones productoras como en protectoras.

Subsolado lineal: consiste en producir corte perpendiculares en el suelo sin alterar la disposición de los horizontes. Se utilizan tractores de cadena con potencia superior a 100 – 120 CV, equipado con 2 o 3 subsoladores (ripper, rejonas). La profundidad puede oscilar entre 40 – 60 cm y produce un efecto hidrológico mejor, favoreciendo la filtración y el desarrollo de las raíces. Es utilizado en tiempo seco.

Rm 4 h / Ha (5.000 m de subsolado / Ha).

Acaballonado superficial: consiste en un decapado más un subsolado (angledozer o tillozer con 2 ripper en la parte posterior). Normalmente se utiliza en repoblaciones productoras, en suelos degradados, pues el efecto paisajístico es muy visible.

Rm 4 – 6 h / Ha (5.000 m subsolado / Ha con entrefajas de 4 m).

Acaballonado con desfonde: es un procedimiento mecanizado, lineal, con inversión de horizontes y de profundidad alta. Se utiliza tractor de cadenas, generalmente equipado con un arado de vertedera. Éste tipo de preparación es adecuado para suelos poco evolucionados, degradados y erosionados. El efecto sobre el paisaje

es apreciable pero permite la plantación simultánea. Se hace siguiendo las curvas de nivel. Las limitaciones para estos trabajos son:

- *Alta pendiente*: impide la circulación del tractor.
- *Pedregosidad*.

Rm 3 h / Ha (3.000 caballos / Ha).

Aterrazado con subsolado: supone la formación de plataformas o terrazas en una ladera, siguiendo las curvas de nivel. En un 1º momento se realiza el desmonte, de la anchura del tractor, y seguidamente se realiza el subsolado. Se utiliza un tractor de cadena de elevada potencia (100 – 270 CV) equipado con una cuchilla angledozer o tillozer y con una barra trasera con 2 o 3 ripper. Produce un gran impacto visual. Se hace en suelos degradados porque supone una mejora de infiltración de agua.

Rm 6 – 12 h / Ha (2.500 m de terraza / Ha). Depende de la potencia de la máquina, dureza del terreno...

Laboreo pleno: es una labor agrícola a hecho, de profundidad media y con inversión de horizonte. Se utiliza un tractor de rueda provisto de arado de vertedera o grada de disco. Se utiliza previamente a la S. a voleo (ej: Pinus pinea y pinaster) en sitios de poca pendiente, tras incendio o cortas a hacho. Para realizar este procedimiento, el monte debe presentar poco matorral o haber sido desbrozado previamente.

Rm 4 h / Ha (muy alto).

6.– Realización de trabajos complementarios.

Los trabajos que se realicen van a influir de manera indirecta para asegurar la persistencia de la masa arbolada o facilitar el aprovechamiento futuro, por ej: *creación de cerramientos para los animales* (ganado o fauna cinegética).

- Realización de una **red viaria**: una red de caminos para atender a las labores de la repoblación así como para su aprovechamiento futuro o para protegerla frente a los incendios.
- Trabajos complementarios destinados a la **prevención de incendios**: se deben plantear las estructuras de prevención de incendios, como son:
 - *Acondicionamiento del punto de toma de agua*.
 - *Cortafuegos*.
 - *Puntos de vigilancia*: si la zona es muy amplia y de interés ecológico.
- **Obras hidrológicas**: se realizan en repoblaciones cuyo objetivo principal es la defensa del suelo frente a la erosión hídrica.

7.– Cuidados posteriores a la repoblación: se incluyen las siguientes operaciones:

- **Protección frente a daños producidos por animales**: depende de los animales que haya en la zona. Se utilizan cercamientos o protectores (de mallas o cilindros de plástico).
- **Recalce, aporcado**: consisten en aportar tierra en la base del tronco.
- **Colocación de piedras**: se hace para conservar la humedad, y además no dejan que crezcan malas hierbas alrededor.
- **Reposición de maderas**: consiste en sustituir las plantas muertas en los años siguientes a la plantación. El proceso será siempre manual y se realizará en épocas similares a la de la repoblación. En todo proyecto de repoblación se incluyen directrices para proceder a la reposición de las maderas, estas son:

- *% admisible de marras*: estará en función de la densidad inicial de plantación. Como orientación se pueden tomar las siguientes cifras:

1.- Densidad inicial = 400 – 1.000 pies / Ha % admisible – 5%.

2.- D. inicial = 1.000 – 2.000 pies / Ha % ad – 10%.

3.- D. inicial = 2.000 – 2.500 pies / Ha % ad 15% aprox.

4.- D. inicial superior a 2.500 pies / Ha % ad 20% aprox.

Si son repoblaciones mixtas se debe indicar el % ad para cada esp.

- *Edad admisible para la reposición de masas*: generalmnt para las especies de **crecimiento rápido**, la reposición de marras se hace al **año siguiente** y utilizando plántones de **1 savia** más que la utilizadas en la plantación. En las **especies de crecimiento lento** se puede hacer la reposición hasta **3 o 4 años después** de la plantación.
- *Evaluación de las marras*: la época para realizar la evaluación es el mes de julio siguiente a la plantación. Para evaluar el % de marras deben establecerse parcelas de muestreo de unos 100 m² por cada Ha de repoblación.

- **Desbroce**: se realizan cada cierto tiempo.

- **Riego**: no se hace por ser antieconómico.

Repoblación de terrenos difíciles o inestables

Se intentan repoblar terrenos limitantes (erosión, salinidad, etc)

Erosión hídrica: es la disgregación y transporte de las partículas del suelo por la acción del agua. Es causada por el impacto de gotas de lluvia y por las escorrentías superficiales.

Las repoblaciones contra la e. h. debe interceptar la mayor cantidad de lluvia posible, y deben disminuir al máximo las escorrentías, favoreciendo la infiltración del agua en el suelo.

La e. h. produce diversos procesos negativos para los suelos:

- *Pérdida de fertilidad*.
- *Fenómenos de contaminación* (acumulación de herbicidas e insecticidas). El **fósforo** es uno de los mayores contaminantes. Tb lo es el **nitrógeno** (infiltración en los acuíferos).

La e. h. tb puede provocar la colmatación de los embalses, es decir, se rellena el fondo de los envases con el material arrastrado. Las vías de circulación se ven afectadas =mnt.

El agua arrastra la mat. orgánica del horizonte A y provoca pérdida de fertilidad.

Hay varios **tipos de e. h.** y son:

- **Erosión laminar**: se produce cuando el agua discurre uniformemnt por el terreno. De este modo el conjunto agua – tierra se desplaza a lo largo de la pendiente, como una lámina, y el suelo se va degradando por capas sucesivas.
- **E. por surcos o regueros**: no discurre uniformemnt sino que lo hace en pequeñas corrientes, abriendo pequeñas hendiduras en el suelo.

- **E. en barrancos o cárcavas:** es similar al anterior, pero se provocan hendiduras profundas debido a una gran concentración de escorrentías.
- **E. en túnel:** en las capas profundas del suelo existen elementos solubles. Cuando el agua se infiltra en éstas, va desgastando los materiales y produce un hundimiento del suelo. Éstas formas se denominan **tórcas** o **dolíñas**.

Re poblaciones para el control de barrancos: se actúa en dos direcciones:

- **Control longitudinal:** se intenta suavizar la pendiente para disminuir la velocidad del agua. Consiste en el escalonamiento de la pendiente. Se puede hacer mediante dos sistemas:
 - Si la **profundidad** es **menor de 75 cm**, se realiza mediante diques vivos, es decir, se plantan estaquillas de especies de fácil enraizamiento (sauce, chopo, adelfa...) en unos rebates sostenidos por paredes de ramaje entrelazado.
 - Si la **profundidad** es **mayor de 75 cm**, se deben empalizar diques de obra denominados **albarradas** (pinsapar).
- **Control transversal:** es la corrección del fondo del barranco. Se realiza anclando ramas al fondo. Se puede hacer de dos maneras:
 - Con **ramas en posición longitudinal**.
 - Con **ramas en posición cruzada**.

Con éstas ramas se pretende la deposición del limo arrastrado.

Re población para el control o corrección de laderas

- **Estabilización de taludes:** la repoblación se realiza en tres fases:

1.– *Paralización del proceso erosivo:* se realiza una plantación con especies herbáceas. Esto facilita la infiltración y desaparición de las escorrentías.

2.– *Fijación del talud:* se utilizan especies arbustivas.

3.– Se produce la *repoblación con especies arbóreas*:

Las especies dependerán de las características climáticas. Las herbáceas que se utilizan sobre todo son gramíneas. Los arbustos deben desarrollar la raíz rápidamente (tomillo, retama ...). Los árboles deben ser frondosos.

- **Corrección de deslizamientos:** estos se producen debido a las características del suelo y a la pendiente. En las zonas de posible deslizamiento hay que impedir la infiltración, que no se empape. Los objetivos son:

1.– *Evitar la escorrentía* en la zona cercana a la pendiente pronunciada. Para ello la repoblación debe ser muy densa, y realizada en curvas de nivel. Se deben utilizar especies del tipo frondosa (chopo, eucalipto...) que absorban mucho agua. Se evita la caída de agua directamente al terreno.

2.– *Disminuir la infiltración* en la zona de pendiente. Para ello se deben utilizar frondosas principalmente, pero no dispuestas en curvas de nivel.

Erosión eólica: es el barrido, abrasión y arrastre de las partículas por la acción del viento.

El viento actúa sobre el suelo, vegetación, animales y personas. La influencia de la e. e. sobre el suelo consiste en disminuir la fertilidad, ya que se arrastran cantidades importantes de diversos nutrientes (P, N...). Los daños producidos son considerables en algunos países como por ej: EE.UU, la Pampa argentina... (cultivos, vías de circulación, etc).

- **Cortavientos o rompevientos:** en algunas zonas de vientos fuertes y persistentes es necesaria la realización de repoblaciones que actúen como barreras (cortavientos). Los objetivos que se persiguen son:

1.- *Ofrecer protección a cultivos agrícolas.*

2.- *Protección de ganado.*

3.- *Mejorar la circulación del tráfico.*

4.- *Mejorar la calidad de vida.*

Factores de los cortavientos:

- **Altura:** es proporcional a la zona de protección a sotavento (hacia donde va el viento). **Ej:** si el cortavientos tiene 15 m de altura, la zona de protección es de 150 m. A partir de los 25 m no existe proporción.
 - **Longitud:** se refiere al núm. de líneas de los cortavientos. A mayor longitud, mayor protección.
 - **Especies:** Pinos (piñonero, carrasco, nigra), cupresáceas (ciprés, tuya), eucaliptus, ulmus (pumila, minor), leguminosas (algarrobo, retama), adelfas (Nerium oleander), tilos, lentiscos, romeros, tarajes...
- **Fijación o repoblación de dunas:** Las dunas son montículos de arena que tienden a desplazarse por la acción del viento. En la duna podemos distinguir una pendiente poco acusada a barlovento y otra muy acusada a sotavento.

En **España** se localizan en el litoral, concretamente desde la frontera de Portugal (Ayamonte) hasta Tarifa. 65.000 Ha y 120 Km de longitud. Otra zona importante está en Cataluña.

Tb existen dunas continentales localizadas en la meseta castellana. En la actualidad están fijadas y repobladas con pinos.

Técnicas de repoblación y fijación de dunas:

- **Fijación:** se utilizan empalizadas de cañizo, madera, brezo, colocadas a barlovento para detener el movimiento de las arenas.
- **Estabilización:** mediante la plantación de herbáceas. Se utilizan especies de gramíneas (Ammophila arenaria Barrón). Tb se suele cubrir el suelo con ramaje.
- **Repoblación:** se han utilizado dif. especies como P. pinea, P. pinaster y P. halepensis; especies arbustivas: retamas, aulagas; eucaliptus: camaldulensis; acacias sp, Tamarix sp, Ligustrum vulgare.