



Pinus halepensis Miller.

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Para suelos deficientes de humedad.

1.1.2 Agroforestal

Se utiliza en la fijación de dunas, en terrenos erosionados, además de tener un potencial para cortina rompevientos de corta altura.

1.1.3 Urbano

Ornamental en parques y jardines.

1.1.4 Comercial

1.1.5 Otros

Trabajo hidráulico forestal.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus halepensis Miller

2.1.2 Sinonimia

P. maritima

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino halepo

2.1.4 Status

Ninguno

2.1.5 Origen

Zona mediterránea de Europa, Asia y África.

2.1.6 Forma biológica

Árbol de 15 a 20 m de altura y hasta 70 cm de diámetro normal.

2.1.7 Fenología

Produce todos los años semillas durante otoño.

2.2 Distribución en México.

Introducido en varios Estados de la República.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de pino.

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Introducido en varios Estados de la República, en áreas semiáridas y de precipitación media.

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

Desde el nivel del mar hasta 2,200

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación

2.3.2.2 Textura

Arenoso, franco arenoso

2.3.2.3 Profundidad

Poco profundo con buen drenaje.

2.3.2.4 pH

Alcalino, neutro o ácido.

2.3.2.5 Características físicas

Terrenos secos, en campos de sierra, rocosos y toscos.

2.3.2.6 Características químicas

Escasamente fértiles con subsuelo calcáreo.

2.3.3 Temperatura (°C)**2.3.3.1 Media**

15-20

2.3.3.2 Mínima

2-14

2.3.3.3 Máxima

24-34

2.3.4 Precipitación (mm)

400-800

2.3.5 Otros

Tiene una gran capacidad de adaptación a diversos climas y suelos, se adapta a zonas secas (aún en sitios con solamente 250mm de precipitación anual), donde hay hasta 8 meses de sequía. Esta especie tiene la capacidad de soportar altas temperaturas y a la vez ser resistente a las heladas.

2.4 Usos

Para proteger suelos deficientes de humedad. Se utiliza en la fijación de dunas, en terrenos erosionados, además de tener un potencial para cortina rompevientos de corta altura. Ornamental en parques y jardines.

3 MANEJO DE VIVERO**3.1 Propagación****3.1.1. Propagación sexual****3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla****3.1.1.1.1 Fuente de semilla**

Se colecta en las plantaciones establecidas en México. Se recomienda elegir árboles sanos, vigorosos y bien conformados para colectar los conos. Estos árboles deben estar espaciados al menos 100 m de distancia. Se puede importar semilla de árboles de la zona del Mediterráneo.

3.1.1.1.2 Período de recolección

Cuando los conos maduran.

3.1.1.1.3 Recolección

Los frutos se recolectan directamente del árbol, el cual debe ser escalado con equipo apropiado. Usar ganchos afilados y en forma de campana que se empujan desde el centro de la copa hacia los extremos de las ramas. Hay de 44,000 a 61,700 semillas por kg en promedio.

3.1.1.1.4 Métodos de beneficio de frutos y semillas

Si los conos se colectan un poco verdes, se guardan en costales bajo sombra durante 3 semanas para que completen maduración. Después secar los conos al sol. A veces necesitan sumergirse en agua hirviendo durante 10-30 segundos y después de eliminar el exceso de agua, secar en estufa a 30°C por una noche. Golpear los conos para extraer las semillas. Se recomiendan tambores giratorios con aberturas suficientemente grandes para que las semillas pasen a una charola recolectora. Separar de la semilla el ala ya sea manualmente o con máquinas. Eliminar las impurezas, alas y semillas vanas. Para esto último, si los lotes son pequeños se hace manualmente, si los lotes son grandes se recomienda utilizar máquinas "sopladoras", que avientan aire para separar partículas según su peso en columnas de acrílico, las cuales a varias distancias tienen trampas.

3.1.1.1.5 Recomendaciones para su almacenamiento

La semilla debe almacenarse a bajo contenido de humedad en envases herméticos y a una temperatura menor de 4°C, así puede mantenerse viable hasta 10 años.

3.1.1.2 Producción de planta

La planta se produce en lugares preferentemente cercanos a los de la plantación. Los almácigos son de 1-1.2 m de ancho y longitud variables.

3.1.1.2.1 Período de siembra

Durante los meses de abril a mayo, un año antes de la plantación.

3.1.1.2.2 Tratamientos pregerminativos

Estratificación por 15 semanas para obtener 87% de germinación, sólo 7% sin tratamiento.

3.1.1.2.3 Método de siembra

Sembrar al voleo o en hileras en un almácigo a densidad de 12,000 a 15,000 semillas por m². Temperatura óptima de 20°C aunque no constante, para que germinen todas las semillas en 28 días. Las semillas deben ser sembradas a 0.8 cm de profundidad, en un medio ligero, estéril, el cual provea buena aeración y humedad. Usar captán como fungicida a razón de 2.5 gr por lt de agua, con aplicaciones al inicio y semanales durante 4 semanas. Si la producción es en contenedores, para evitar la formación de musgo se puede poner en la parte superior del sustrato una capa de tezontle fino previamente desinfectado. El trasplante de los almácigos al envase se debe hacer cuando las plántulas tengan de 4 a 5 cm de altura. Transplantar en la tarde o muy temprano por la mañana. Sacar las plántulas con cuidado, mojar la raíz en agua mezclada con arcilla para que la raíz entre verticalmente en el envase y no se doble. El sustrato debe ser de textura ligera, buen drenaje, pH ligeramente ácido y buena capacidad para retener la humedad. Usar fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Para mejorar el drenaje agregar arena y suelo de bosque para lograr la micorrización, y si es necesario una solución de ácido fosfórico para bajar el pH del sustrato. De las tres principales micorrizas comerciales, *Pisolithus tinctorius* incrementa mejor el desarrollo de las plántulas. En España el uso de *Pisolithus arrhizus* ha dado excelentes resultados para reforestar suelos erosionados o de suelos semi-áridos.

3.1.2 Propagación asexual

Injerto o micropropagación. Micropropagación: es un proceso que consiste en producir plantas a partir de tejidos o células asépticamente tratadas, pueden ser muy útiles para la propagación y domesticación masiva de especies. El material biológico utilizado son conos verdes que se recolectan entre el 30 de junio y el 6 de agosto, para la propagación mediante organogénesis se utilizan cotiledones de semillas maduras que se colocan en los medios de cultivo y permanecen por 4 semanas en condiciones de 26°C + - 2°C y un fotoperiodo de 16 horas luz y 8 de oscuridad. El tejido se transfiere a los medios sin reguladores de crecimiento.

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas , estacas

Injerto y enraizado de estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación

Enero o febrero cuando están las yemas en reposo.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Brotes laterales o terminales.

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Las yemas o púas de 15 cm aprox., se colectan del tercio superior cortadas con navaja filosa. Las yemas se colectan en el campo y se forman paquetes colocando toallas desechables en la base, las cuales se humedecen y se transportan en neveras con hielo en el fondo, evitando el contacto directo del hielo.

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

Usar de patrón árboles de la misma especie o muy especie muy cercana. Usar el injerto lateral o el terminal, el cual es el más eficiente. Una vez colectadas las yemas, realizar el injerto lo más pronto posible. Las púas se cortan de tal forma que el área de contacto con el patrón sea de 5 cm, las acículas se recortan, dejándolas solo de 2 cm de largo. Con bandas elásticas se ata la unión entre la púa y el patrón. Se cubren con una bolsa plástica transparente con un poco de agua en el fondo, buscando con ello crear un microclima especial de humedad y temperatura que facilite el prendimiento, una vez que prendan los injertos se procede a quitar la bolsa. Realizado el injerto, poner a media sombra por un mes a una temperatura no mayor de 15°C por 3 meses, en ambiente húmedo, y luego se sacan a media sombra a la intemperie por 15-21 días, para después exponerse al sol buscando su endurecimiento. El agua que se vierte en la bolsa debe cambiarse por lo menos dos veces a la semana. Si el injerto es de tipo lateral, una vez que se observe que la yema comienza a crecer y a desarrollar nuevas acículas, se procede a podar el patrón en el punto exacto del injerto, de tal forma que se asegure que lo que sigue creciendo es la yema y no el patrón. A los cuatro meses ya se pueden plantar en el campo.

3.1.2.1.4.1 Transporte**3.1.2.1.4.2 Almacenamiento**

A 4 a 15°C, en ambiente no seco.

3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento

Se puede recomendar lo siguiente: Las estacas más apropiadas son de aproximadamente 5 cm, y apicales, y que sólo tengan acículas primarias de preferencia, las cuales se pueden obtener de la poda de setos de estos árboles. Cada estaca se impregna en la base con ácido indol-butírico líquido a 1000 ppm disuelto en alcohol. Usando los pellets de jiffy, se aumenta el enraizamiento, de 50 al 70%. Eliminar dos terceras partes del follaje para evitar la desecación de la estaca.

3.1.2.1.6 Trasplante

Se recomienda que las estacas se siembren dentro de un módulo de enraizamiento con 40% de luminosidad, temperatura entre 20 y 30°C y humedad relativa entre el 40 y 70%. El tiempo de producción es de cinco meses, 2 meses y medio en el módulo, un mes y medio bajo sombreado y un mes a pleno sol. Cuando están dentro del módulo cada semana se deben fumigar con algún fungicida y tratar de rotar el fungicida, para evitar resistencias de los hongos. A los dos meses se inicia la fertilización con NPK (15-38-10) disuelto en agua a razón de 0.1 g/árbol, hasta faltando un mes para llevar al campo.

3.2 Manejo de la planta**3.2.1 Tipo de envase**

Bolsas de polietileno negro de 15 cm de ancho por 20 cm de largo.

3.2.2 Media sombra

El almácigo se cubre con zacate seco para proteger el suelo y las semillas contra el impacto de la lluvia. Una vez que han germinado éstas, se quita la protección. Cuando se realiza transplante de plántulas, es conveniente hacer muy temprano en la mañana o cerca de la puesta del sol y tener sombreado a la planta. Después se elimina la sombra.

3.2.3 Control sanitario**3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades**

Fumigar contra nemátodos y Damping-off causado por *Rhizoctoria*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium* spp. Regar en la siembra y cada semana por 45 días con Captán a razón de 2.5 g por litro.

3.2.4 Labores culturales

Se recomienda regar a saturación cada dos o tres días cuando no llueve. Es conveniente realizar deshierbes frecuentemente para evitar plantas indeseables que compitan por agua, nutrientes o luz.

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

12 meses para tener la madurez necesaria.

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN**4.1 Preparación del terreno**

La plantación se debe realizar cuando la planta tiene 30-40 cm de altura durante el establecimiento de las lluvias (junio-julio). Las plantas producidas a raíz desnuda deben tener 1.5 años de edad, mientras que la obtenida en envase necesita de 10 a 12 meses.

4.1.1 Rastreo

Previo a la plantación y cuando el suelo es profundo y con pendientes menores al 25%, se aconseja dar un paso superficial de rastra en la época de lluvias, para asegurar la supervivencia y desarrollo de las plantas.

4.1.2 Deshierbe

Al inicio de la plantación se debe deshierbar lo más posible el sitio, especialmente las gramíneas en el área cercana a la planta, para evitar problemas por competencia por humedad, nutrientes o luz.

4.1.3 Subsulado

Aplicar donde el suelo es demasiado somero, por ejemplo en terrenos donde el tepalcate aflora.

4.1.4 Trazado

Se recomienda trazar el terreno en forma regular con espaciamientos de 2x3 m entre planta, utilizando los diseños de "tresbolillo" o "marco real".

4.1.5 Apertura de cepas

El método más popular es el de cepa común (hoyos de 40x40x40 cm).

4.2 Transporte de planta**4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero**

Antes del traslado al lugar definitivo se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: dimensiones, sanidad, tronco vigoroso, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, plantas con una sola yema terminal. Los individuos que no cumplan estas condiciones deben ser rechazados. Regar abundantemente antes del transporte al terreno.

4.2.2 Medio de transporte

Se debe utilizar vehículos cerrados y trasladar a la planta debidamente cubierta para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que pueden provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta. Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga, para que se puedan acomodar dos o más pisos de plantas.

4.2.3 Método de estibado

La planta envasada en bolsa de plástico se dispone en cajas, las cuales se recomienda se coloquen en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, de otra forma si la planta se transporta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por roturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, etc. No se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón. Las cajas se utilizan durante toda la fase del transporte.

4.2.4 Distancia de transporte

Para evitar que los costos se eleven demasiado, traslado no debe ser superior a 50-60 km del vivero.

4.3 Protección**4.3.1 Cercado del terreno**

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo de ganado o que sea ramoneado por el mismo, se recomienda colocar una cerca perimetral a la plantación durante los tres primeros años de edad.

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)**4.4 Mantenimiento****4.4.1 Deshierbe**

Se deben realizar deshierbes alrededor de la planta durante los tres primeros años en forma de cajeteo de un metro de diámetro alrededor de la planta.

4.4.2 Preaclareos, aclareos y cortas intermedias

Al inicio de la plantación es conveniente realizar cortas para eliminar individuos plagados, enfermos, muertos o dañados. Del décimo año en adelante se realizan aclareos para disminuir la densidad, obteniéndose de esta labor materia prima de pequeña escuadría, como son postes y otros materiales para la construcción rural.

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

Con la finalidad de aprovechar el máximo potencial productivo de la plantación, se aconseja que después de uno o dos meses de colocada la planta se reponga las pérdidas. Igualmente se puede sustituir plantas que no sean vigorosas.

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego

Para prevenir los daños, además de las labores de vigilancia, se recomienda el abrir y mantener brechas cortafuego en el perímetro de la plantación de tres metros de cada lado de la cerca, en total 6 metros. También se debe hacer un buen control de desperdicios y materia orgánica seca, para disminuir la presencia de material combustible.

5. BIBLIOGRAFIA

- Barbosa-García, M.G. 1987. Manual de injertos de especies forestales. Boletín Técnico No. 1. Centro de Genética Forestal, A.C. Chapingo, Méx. 66 p.
- Broncano, M.J. M. Riba y J. retana. 1998. Seed germination and seedling performance of two Mediterranean tree species, holm oak (*Quercus ilex* L.) and Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.): a multifactor experimental approach. Plant Ecol. 138(1): 17-26.
- Dirr, M.A. and Ch. W. Heuser Jr. 1987. The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture. Varsity Press, Inc. Athes, Georgia.
- Galloway G. y B. Gumersindo. 1999. Guía para el establecimiento de plantaciones forestales en la sierra peruana. Proyecto FAO/Holanda/Infor. 30p.
- González-Kladiano, V. 1994. Métodos de recolección de semilla. In: Semillas Forestales. Publicación Especial No. 2. INIFAP. Div. Forestal, CENID-COMEF. México, D.F. pp: 87-92.
- Marx, D.H. 1975. Mycorrhizae of exotic trees in the peruvian Andes and synthesis of ectomycorrhizae on Mexican pines. For. Sci. 21(4): 353-358.
- Oliet, J. M.L. Segura, F. Martínez-Domínguez, E. Blanco, R. Serrada, M. López-Arias y F. Artero. 1999. Los fertilizantes de liberación controlada lenta aplicados a la producción de planta forestal de vivero; efecto de dosis y formulaciones sobre la calidad de *Pinus halepensis*. Mill. Investigación Agraria, Sistemas y recursos Forestales 8(1): 207-228.
- Ojeda-Zacarias, M.C. 1996. Inducción de organogénesis y embriogénesis somática en *Pinus cembroides* (Zucc.) y *Pinus halepensis* Mill. Tesis U.A.N.L. pp
- Patiño-Valera, F. y Y. Villagómez-Aguilar. 1976. Los análisis de semillas y su utilización en la propagación de especies forestales. Boletín Divulgativo No. 40. INIF, México. 26 p.
- Quejerta, J.I., A. Roldan, J. Albaladejo y V. Castillo. 1998. The role of micorrizae, site preparation, and organic amendment in the afforestation in semi-arid Mediterranean site with *Pinus halepensis*. For. Sci. 44(2): 203-211.
- Silba, J. 1986. An international census of the Coniferae. Phytologia memoir no. 8. Corvallis, Or.: H.N. Moldenke and A.L. Moldenke.
- Trujillo-Sánchez, R., W. Aldrete M., y E.H. Cornejo O. 1995. Adaptación de cinco especies de pino a 93 meses de su establecimiento en Buenavista, Saltillo, Coah. In: II Congreso Mexicano Sobre Recursos Naturales. Nov. 15. Montecillo, Méx. p. 61.
- Willan, R.L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales, con especial referencia a las tropicales. Estudios FAO/Montes 20/2. Roma Italia. 502 p.
- Young, J.A. y Ch. G. Young. 1992. Seed of woody plants in North American; revised and enlarged edition. Discorides Press. Portland, Oregon. pp:248-266.
1996. Growth response of *Pinus halepensis* to inoculation with *Psilolithus arrhizus* in a terraced rangeland amended with urban refuse. Plant and Soil 179(1): 35-43.



***Pinus halepensis* Miller**

FUENTE: Aguilera R. Manuel. 2001. Archivo Personal