



Pinus cembroides Zucc

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Es una especie muy adecuada para reforestar zonas áridas, semiáridas y zonas muy erosionadas (4,5).

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

Es un árbol recomendable para decorar parques, jardines y campos deportivos, por sus bajos incrementos en altura (1).

1.1.4 Comercial

Las semillas tienen alto valor comercial (6).

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus cembroides Zucc.

2.1.2 Sinonimia

Pinus culminicola var *discolor* (D.K. Bailey et hawksw.) Silba., *Pinus discolor* D.K. Bailey, *Pinus lagunae* (Rob.-Pass) Passini, *Pinus johannis* Rob.- Pass, *Pinus orizabensis* (D.K. Bailey) D.K. Bailey et hawksw.

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Bischicuri (lengua tarahumara) – Chihuahua; pino piñón; piñón; piñón prieto; piñonero (2).

2.1.4 Estatus

Ninguno

2.1.5 Origen

Especie originaria de México, y se extiende al sur de los Estados Unidos (2).

2.1.6 Forma biológica

Árbol de 5 a 10 m, y hasta 15m de altura, con un DN de 30 cm y hasta 70 cm. Es de tronco corto y ramas ascendentes, delgadas y distribuidas irregularmente en el tallo. Es una especie monoica de lento crecimiento. Los árboles tardan varios años en fructificar por primera vez (1). En términos generales, el tiempo transcurrido entre la polinización, la maduración del cono y las semillas es de unos 30 a 36 meses (9).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: perennifolio (1).

2.1.7.2 Flores: florecen de marzo a abril (1,5).

2.1.7.3 Frutos: los conos abren de noviembre a diciembre (1,5). La producción de semilla es cada 5 o 6 años (8).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas, Bosque de *Quercus* (1,15).

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Es una de las especies de pino de mayor distribución en México, forma masas puras en la Sierra Madre Oriental al norte del Trópico de Cáncer. Las mayores poblaciones están en: Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Hidalgo y Zacatecas (1). Considerando la variación de la temperatura, es posible distinguir dos grandes zonas en la distribución de esta especie. Una al norte del Trópico de Cáncer, desde Coahuila y Durango hasta Baja California, donde la temperatura varía más de 10°C. La otra al Sur, donde la variación anual de la temperatura es menor de 10°C (9), en los

estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (1, 3).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. **Media:** de 2,100 a 3,100 (8).

2.3.1.2. **Mínima:** 1,350 (3); 400 (9).

2.3.1.3. **Máxima:** 2,700 (3); 3,750 (9).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Leptosol, Regosol, Rendzina, Feozem y Xerosol (8).

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 **Profundidad:** de someros a profundos (5,7). En lomeríos desde 1 m a < 50 cm; en los valles de 1 a 2 m de profundidad (9)

2.3.2.2.2 **Textura:** de areno-arcillosa a migajón-arenosa (9).

2.3.2.2.3 **Pedregosidad:** pedregosos (1).

2.3.2.2.4 **Estructura:** granular (9).

2.3.2.2.5 **Drenaje:** bien drenados (9).

2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**

2.3.2.2.7 **Color:** grisáceo o negro (1), blanco, gris, amarillo-rojizo, café rojizo, y rojo (9).

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 **pH:** de 4 a 8 (5,7,9); de neutro a alcalinos (1).

2.3.2.3.2 **Materia orgánica:** porcentajes medios en el horizonte "A", y pobres en "B" (9).

2.3.2.3.3. **Carbonatos:** calcáreos y con alto contenido de yeso (1,8)

2.3.2.3.4. **Fertilidad:** pobre (1).

2.3.2.4 Otros

Se desarrolla en laderas de cerros y lomeríos, pendientes secas y rocosas, o al pie de las montañas (1, 9). En el noreste de Zacatecas crece en terrenos abruptos en las partes más altas de las sierras, en laderas y cañadas (8). La deficiencia en los suelos de Nitrógeno y Fósforo, limita el crecimiento adecuado de la raíz y de la copa de los árboles (9).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 **Media:** 17.9 (3).

2.3.3.2 **Mínima:** - 7 (3).

2.3.3.3 **Máxima:** 42 (3).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. **Media:**

2.3.4.2. **Mínima:** 365 (3).

2.3.4.3. **Máxima:** 800 (3).

2.3.5 Otros

Es una de las especies más resistentes a la sequía (1). Las condiciones que influyen sobre el crecimiento del piñonero y la producción de conos son: bajas temperaturas, bajas concentraciones de Calcio y Magnesio, exposición SW y una mayor cobertura de la vegetación (5). Es una especie de alto potencial adaptativo, resistente a heladas, sequías y temperaturas elevadas (1). En los sitios donde crece la especie la humedad es baja y media en las laderas, y buena en los valles (9).

2.4 Usos

Su madera tiene poco valor comercial (9), se emplea como madera aserrada para construcción rural y postes, también es apreciada en la elaboración de muebles rústicos e instrumentos musicales; sin embargo, no tiene utilidad para muebles de alta calidad. También se usa como leña y carbón (1), y pulpa para papel. La resina se utiliza como materia prima en impermeabilizantes y como pegamento casero (1), también se extrae aceite de pino y alquitrán (9). Esta especie tiene importancia económica por su semilla (piñón), y abastece poco más del 90% de los piñones conocidos en el mercado (6).

3.1 Propagación

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, con buena producción de frutos. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (12). Dependiendo del propósito de la plantación, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (12). La obtención de conos puede realizarse escalando el árbol y haciendo el corte manualmente, o con garrochas especiales de corte; esta actividad debe realizarse de tal forma que las ramas y meristemas de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (13). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (12).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.2.3.1. Obtención de las semillas de los frutos en el vivero

En el vivero los frutos se ponen a secar con el fin de disminuir su contenido de agua y concluir con la maduración, lo que propiciará la apertura de los conos. Los métodos de secado pueden ser al aire libre, por una corriente de aire seco a través de ellos, o bien secados al horno. La limpieza se realiza por métodos mecánicos, para remover las impurezas y semillas vanas los propágulos se colocan en tamices vibratorios, con diferentes tamaños de malla, y son expuestas a corrientes de aire; otra opción es la flotación en agua (12).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se puede realizar por diferentes métodos, una vez que se ha concluido el proceso de limpieza las semillas llenas son seleccionadas por tamaños; en este caso la flotación por aire no es muy eficiente, es más recomendable utilizar cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (12).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

De 2,250 a 3,144 (1).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas son ortodoxas (1), este tipo de semillas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de latencia (12).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

Se recomienda poner a estratificar en frío las semillas durante 30 días, ó aplicar escarificación mecánica y posteriormente remojar las semillas en agua por 24 horas (1).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

Varía de 60 a 99% (1).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

En promedio el tiempo necesario para que inicie la germinación es de 17 días (1).

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra puede realizarse directamente en envases individuales, en camas de crecimiento, o por almácigo. Cuando la siembra es directa se sugiere sembrar 2 o 3 semillas por envase (**); en cualquier tipo de siembra se recomienda utilizar una profundidad de siembra de 1 cm (1). Cuando el cultivo parte de almácigos el repique a los envases se realiza cuando las plántulas alcancen 3 a 4 cm de altura y tengan lo que se conoce como "cabeza de cerillo", antes de que aparezcan las hojas o acículas primarias. Si no se tiene cuidado, el transplante del semillero al envase

puede producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (12). Para esta especie se recomienda la producción en vivero con la técnica a raíz desnuda pues se obtiene una mejor calidad de planta, mayor altura, diámetro y peso seco (10).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

El sustrato de los envases debe presentar consistencia adecuada para mantener la semilla en su sitio, el volumen no debe variar drásticamente con los cambios de humedad, textura media para asegurar un drenaje adecuado y buena capacidad de retención de humedad. Fertilidad adecuada, libre de sales y materia orgánica no mineralizada. Cuando el sustrato es inerte una mezcla 55:35:10 de turba, vermiculita y perlita o agrolita, es adecuada para lograr buenas condiciones de drenaje (12).

3.1.2 Propagación asexual

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

3.1.2.1.4.1 Transporte

3.1.2.1.4.2 Almacenamiento

3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento

3.1.2.1.6 Trasplante

3.2 Manejo de la planta

3.2.1 Tipo de envase

3.2.2 Media sombra

3.2.3 Control sanitario

3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

3.2.4 Labores culturales

3.2.4.1. Riego

3.2.4.2. Fertilización

Se recomienda aplicar fertilizantes foliares en dosis 20-20-20 (N-P-K) cada quince días, en tres ocasiones. También es recomendable aplicar fertilizantes de liberación lenta (picomódulos 30-15-10); además de micorrizas. La aplicación de esporas al sustrato puede ser a través del riego, o con la adición de raíces jóvenes de pino maceradas (**).

3.2.4.3. Deshierbes

El deshierbe continuo de los pasillos y al interior de los envases que contienen las plantas evitará problemas de competencia por luz, agua y nutrientes; además favorecerá condiciones de sanidad. Es importante tener cuidado con el número de plántulas o estacas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta o estaca por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (12).

3.2.4.4. Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (14). Para estimular el crecimiento radicular se recomienda la poda de raíces 15 días antes del transporte de las plantas al sitio de plantación (**).

3.2.4.5. Otros

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

4.1 Preparación del terreno

4.1.1 Rastreo

4.1.2 Deshierbe

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12%, para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente (12).

4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (12).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a tres bolillo. La distancia entre curvas a nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantas que se desee establecer (12).

4.1.5 Apertura de cepas

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas (12).

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Seleccionar las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (14).

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas, para protegerlas del viento e insolación, y con ello evitar su deshidratación (**).

4.2.3 Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar dos o más pisos. Para transportar plantas a raíz desnuda, los atados se estiban en cajas. Se debe cuidar que el número de plantas transportadas sea el mismo que se sembrará en la jornada del día (**).

4.2.4 Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, idealmente el tiempo de transporte no debe exceder a 3 horas (12).

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación (12).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Esta especie es afectada por el escarabajo *Conophthorus cembroides*, los adultos atacan conillos y conos, las larvas se encuentran sólo en cono. *Leptoglossus occidentalis*, las ninfas y adultos causan daños diferentes en conillos y conos de los que se alimentan. La mariposa *Dioryctria albobittella*, las larvas barrenan los conos y brotes; es una plaga de poca importancia. La mariposa *Dioryctria pinicolella*, las larvas barrenan a través de las escamas, semillas y ejes de los conos, los que toman un color café claro. La mariposa *Eucosma bobana*, las larvas barrenan el interior de los conos y consumen las escamas y semillas; en la superficie de los conos se observan acumulaciones de excrementos y seda, los conos cambian a un color café, quedando ligeramente más pequeños que los no atacados. Frecuentemente se encuentran tumores en conos, ramas, o fustes; éstos son propiciados por la roya, *Cronartium* (11).

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbos alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos 1 vez al año; esto preferentemente una o dos semanas posterior al inicio de la temporada lluviosa (12).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.

Literatura citada

1. Batis M., M.I. Alcocer, M. Gual, C. Sánchez y C. Vázquez-Yanes. 1999. Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación. Instituto de Ecología, UNAM – CONABIO, México, D.F.
2. Martínez, M. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
3. Eguiluz, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Revista Ciencia Forestal, 38 (7): 30-44.
4. Passini, M.-F.. 1982. Les Forets de *Pinus cembroides* au Mexique. Recherche sur les civilisations. Paris.
5. Angeles, E. 1984. Producción de Semillas en un Piñonar del Estado de Hidalgo, Méx. Tesis profesional, FES-Zaragoza, UNAM. México.
6. Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. 2ª. Ed. Botas. México, D.F.
7. Hernández, A. 1985. Análisis Estructural de los Piñonares Potosino-Zacatecano. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.
8. Aldrete, E. 1981. Estudio Ecológico de los Agostaderos del Noreste del Estado de Zacatecas. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
9. De la Rosa, A. 1995. Evaluación de dos Fuentes Nitrogenadas en Embriones de Pino Piñonero (*Pinus cembroides*) *in vitro*. Tesis profesional, FES-Cuatitlán, UNAM. México.
10. Sánchez, S. 1987. Comparación de tres Técnicas de Producción de Plántula en Vivero. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Montecillos, México.
11. Cibrián-Tovar, D., B. Ebel, H. Yates III y J. Méndez-Montiel 1986. Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México. Universidad Autónoma de Chapingo - SARH, México, D.F.
12. Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas. SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
13. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
14. Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México D.F.
15. Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.

** SIRE: CONABIO - PRONARE.



Pinus cembroides Zucc

FUENTE: Aguilera R. Manuel. 2001. Archivo Personal



Pinus cembroides Zucc

FUENTE: <http://www.csd.tamu.edu/FLORA/BigBend/BB0173.jpg>