



Pinus oocarpa Shiede

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

1.1.4 Comercial

Esta especie es la productora primaria de resina de pino en México (4), también es considerada como un recurso potencial maderable de gran importancia (5).

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus oocarpa Shiede

2.1.2 Sinonimia

Pinus oocarpa fo. *trifoliata* Martínez; *Pinus oocarpa* var. *manzanoi* Martínez; *Pinus oocarpa* var. *oocarpoides* Endl.; *Pinus oocarpoides* Lind ex London Ency. (1).

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino prieto – Sinaloa; pino resinoso, ocote macho (5), pino amarillo, pino avellano – Jalisco; Ichtaj (tzolzal) - Chiapas (6); ocote chino, pino colorado (7), pino negruzco, pino rojo (8).

2.1.4 Estatus

2.1.5 Origen

Nativo de México y Centroamérica (**).

2.1.6 Forma biológica

Árbol mediano de 12 a 18 m, con diámetro normal de 40 a 75 cm (1).

2.1.7 Fenología

Hojas: perennifolias (4).

Flores: de noviembre a febrero (4) aunque es más abundante en diciembre y enero (2).

Frutos: la maduración de los conos generalmente ocurre 26 meses después de la polinización, de enero a marzo, las semillas se encuentran maduras de febrero a marzo (8). La apertura de los conos se ve favorecida por la ocurrencia de altas temperaturas debido a que son serotinos (2).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de *Quercus*, bosque de coníferas (3).

2.2.2 Coordenadas geográficas

De los 15° 00' a 27° 10' de latitud norte y los 92° 20' a 99° 10' longitud oeste (9).

2.2.3 Entidades

Se distribuye desde los 28° N al noreste de México (2) en Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas, Durango, Nayarit, Jalisco, Michoacán, hasta el sureste en Guerrero, Oaxaca, Chiapas y en el centro de la República en México, Morelos, Puebla (1), Hidalgo y Tlaxcala (5).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. **Media:** 1,800 (9).

2.3.1.2. **Mínima:** 1,000 (9); 300 (4).

2.3.1.3. **Máxima:** 2,400 (9); 3,000 (4).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Leptosol (FAO) y Podsol (NO FAO) (8).

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 Profundidad: someros (8).

2.3.2.2.2 Textura: arenosa (2).

2.3.2.2.3 Pedregosidad:

2.3.2.2.4 Estructura:

2.3.2.2.5 Drenaje: bien drenados (2).

2.3.2.2.6 Humedad aparente:

2.3.2.2.7 Color: marrón-rojizo (8).

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 pH: de ácidos a neutros, 4.5 a 6.8 (2).

2.3.2.3.2 Materia orgánica: con una capa de material orgánico de 10 a 15 cm de profundidad (8).

2.3.2.3.3 Fertilidad: baja (2).

2.3.2.4 Otros.

En condiciones naturales esta especie se encuentra creciendo sobre suelos erosionados y delgados, derivados de materiales de origen volcánico antiguo, con un alto contenido de cuarzo (1, 2).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 Media: 19 (9); 13 a 23 (2).

2.3.3.2 Mínima: extrema 0, media 3 (9)

2.3.3.3 Máxima: extrema 45, media 35 (9)

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. Media: 1,300 (9).

2.3.4.2. Mínima: 650 (9); 500 (2).

2.3.4.3. Máxima: 2,600 (9); 2,000 (2).

Óptimo: 1,500 a 1,200 (2)

2.3.5 Otros

Esta especie es resistente a heladas esporádicas (**).

2.4 Usos

Es utilizada para la construcción en general, muebles, ebanistería, molduras, artesanías, y en pulpa para papel (2, 5). También se usa como combustible (4), como leña y carbón (5). La resina se emplea en la fabricación de aguarrás y brea (5). Varios ensayos sobre la producción de pulpa han mostrado que esta especie es apropiada para la producción de papel (8).

3 MANEJO DE VIVERO**3.1 Propagación**

Se realiza por semillas, estructuras vegetativas (4) y cultivo de tejidos, micropropagación (8).

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, y preferentemente de fuste recto sin ramificaciones a baja altura. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (10). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, 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 (10). Los conos aun cerrados deben ser recolectados directamente en el árbol, cuando presentan gradaciones de color de verde a café canela, aunque la maduración de conos en esta especie es escalonada, la madurez fisiológica de las semillas se presentan entre febrero y marzo (2). Se debe tomar en cuenta que en esta especie los conos maduros son persistentes y tardan en abrir varios años, son serótinicos (4). 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 (11). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (10).

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 propiciara 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. En el caso de las especies con conos serotinos es recomendable que estos se sumerjan en agua caliente (entre 40 y 60°C) previo al secado, esto con la finalidad de favorecer su apertura (8). Una vez que las semillas se han liberado, proceso que se puede acelerar golpeando los conos manualmente o con métodos mecánicos, el siguiente paso es el desalado. Éste se realiza manualmente, en húmedo, o por métodos mecánicos, en seco (8, 2); se sugiere que esta actividad se realice tallando suavemente las semillas contra una malla de harnero (13). 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 (8, 2).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se puede realizar por diferentes métodos, una vez que ha concluido el proceso de limpieza las semillas llenas son seleccionadas por tamaños, utilizando la flotación por aire o cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (10).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

De 90 a 99% (2).

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

De 41,000 a 65,000 semillas (2).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas son ortodoxas (2, 12), 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. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de latencia (10), las semillas de esta especie no presentan algún periodo de letargo (2).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Las semillas se almacenan en bolsas de polietileno o latas de estaño herméticamente selladas, a temperaturas desde 0°C hasta 3 ó 4°C y con un contenido de humedad de 6 a 8% (2, 7, 8).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

Bajo las condiciones mencionadas la viabilidad se mantiene por más de 10 años (2, 7, 8); se menciona que el tiempo mínimo es de 3 años y el máximo de 17 años (15).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamiento (8).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

Mayor al 80% (2); 89% (15).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

Inicia a los siete días después de la siembra y finaliza a los 17 días (2).

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra puede realizarse directamente en envases individuales, o por almácigo. Cuando la siembra es directa se sugiere sembrar 1 ó 2 semillas por envase (2, 8). 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 trasplante del semillero al envase puede producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (10, **).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

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 (10). Se sugiere una mezcla de tres partes de tierra y una de arena (2), adicionando micorrizas al sustrato (8).

3.1.2 Propagación asexual**3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.****3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.**

La micropropagación se realiza utilizando explantados extraídos de los tejidos embrionarios. Éstos se ponen en una solución nutritiva compuesta de cicloquinina y auxina durante 21 días, posteriormente se transfieren a una solución nutritiva sin hormonas. Con este método se logra transferir las plántulas con éxito al suelo bajo condiciones de invernadero (8).

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

La especie tiene capacidad de rebrote en tocones, tallos y ramas jóvenes, árboles de 2 a 4 años de edad (4). Embriones (8).

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**

Bolsas de polietileno de 8 cm de ancho por 20 cm de largo; charolas de poliestireno expandido con cavidades recubiertas de cobre, para realizar la poda química de raíces (13).

3.2.2 Media sombra

Desde que se siembran las semillas hasta su trasplante se requiere sombra permanente (2).

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

Los principales problemas se tienen con los hongos que causan el mal del semillero ("damping-off"), como son *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, etc. (1, 13). Se recomienda aplicar riegos acidulando el agua con ácido sulfúrico, o bien reduciendo la densidad de la plantación (**).

3.2.4 Labores culturales**3.2.4.1. Riego**

Durante el proceso de germinación y trasplante el riego debe ser diario, posteriormente el régimen de riego se realiza cada tercer día hasta que las plántulas alcancen 20 cm de altura (2).

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 que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (10).

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

Para evitar la muerte periódica de raíces en el vivero, los envases se mantienen sobre una malla de alambre, puesta sobre bloques de hormigón a una altura de 20 cm. Cuando las raíces penetran la malla y no encuentran la tierra, se secan sin causar daño a los árbolitos. Los árbolitos que se mantienen a nivel del suelo se les deben podar las raíces una vez por mes para quitarles las raíces antes de que penetren al suelo (8).

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

La plantas se conservan en el vivero hasta que alcancen 20 cm de altura (2).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

Durante la época de lluvias, no más allá de la primera semana de septiembre (10, **).

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

4.1 Preparación del terreno

4.1.1 Rastreo

Para asegurar el prendimiento, previo a la plantación se recomienda dar un paso superficial de rastra en la época de lluvias, siempre y cuando el suelo sea profundo y presente pendientes menores a 25% (**).

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 (10). Antes de iniciar la plantación se recomienda una quema controlada para eliminar la maleza e incorporar elementos minerales al suelo (**).

4.1.3 Subsulado

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

4.1.4 Trazado

4.1.5 Apertura de cepas

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 (10), y de los objetivos de la plantación (**).

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 (**).

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 (10).

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 (10).

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

Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes 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 (10).

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.****4.4.5 Fertilización**

Generalmente se añaden 100 gramos de superfosfato por árbol, poco después de haberlos plantado. El éxito del desarrollo de esta especie se relaciona con la presencia de un hongo micorrizo en el suelo, especialmente cuando se tiene un pH alto (8).

Literatura citada

1. Martínez, M. 1992. Los Pinos Mexicanos. Ediciones Botas. México, D.F.
2. CATIE. 1999. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales de *Pinus oocarpa*. No. 22.
3. Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México D.F.
4. Perry, J. P. 1991. *The Pines of Mexico and Central America*. Timber Press, Portland.
5. Niembro Rocas, A. 1986 *Árboles y Arbustos Útiles de México*. Limusa. México D.F.
6. Martínez, M. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
7. Anónimo. 2000. Períodos de recolección, almacenamiento y tratamiento pregerminativo. Gaceta de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal, 4: 40-48.
8. Burns, R.M., M. S., Mosquera y J. L., Whitmore. 1998. Árboles Útiles de la Región Tropical de América del Norte. USDA, SEMARNAP, SAGAR, USA Forest Service, Canada Natural resources, Canadian Forest Service, Washington, D.C.
9. Eguiluz, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. *Ciencia Forestal*. 38 (7): 31-44.
10. 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.
11. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stubsbaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
12. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handboock for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
13. Anónimo (1998) Ficha técnica N° 2 de especies forestales estratégicas. Gaceta de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal, 1: 58-62.
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. Camacho, F. 1994. Métodos de almacenamiento. INIFAP. Publicación especial No. 2 Semillas Forestales: 93-102.

** SIRE: CONABIO-PRONARE.



Foto: CIDE- Colegio de Postgrad.

***Pinus Oocarpa* Shiede**

FUENTE: <http://beta.semarnap.gob.mx/pfnm/>