



Pinus devoniana Lindley

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
- 1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

- 2.1.1 **Nombre científico**
Pinus devoniana Lindley
- 2.1.2 **Sinonimia**
Pinus michoacana Mart.
- 2.1.3 **Nombre(s) común(es)**
Pino lacio - Michoacán y Nayarit; tshirén – Michoacán; ocote escobetón - Tecatitlán y otros lugares de Jalisco; pino blanco – Nochistlán, Zac.; ocote gretado - Telixtlahuaca, Oax. (1).
- 2.1.4 **Estatus**
- 2.1.5 **Origen**
Nativo de México (**).
- 2.1.6 **Forma biológica**
Árbol de 20-30 m de alto y 1 m de diámetro normal (2), durante los primeros 5 años permanece en estado cespitoso (**).
- 2.1.7 **Fenología**
 - 2.1.7.1 **Hojas:** perennifolio.
 - 2.1.7.2 **Flores:** de febrero a marzo (18).
 - 2.1.7.3 **Frutos:** de octubre a febrero (18), en diciembre (3).

2.2 Distribución en México.

- 2.2.1 **Asociación vegetal**
Se establece en laderas de bosque de pino y bosque de pino- *Quercus* (3).
- 2.2.2 **Coordenadas geográficas**
De los 16° 35' y 21°15' de latitud norte y los 92° 15' y 102° 05' de longitud oeste (3).
- 2.2.3 **Entidades**
Se extiende desde el centro de México hasta el centro de Guatemala; en México se distribuye en los estados de Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Colima, Michoacán, Hidalgo, México, Puebla, Morelos, Guanajuato, Tlaxcala, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas (2).

2.3 Requerimientos Ambientales

- 2.3.1 **Altitud (msnm)**
 - 2.3.1.1. **Media:** óptima 1,900 (3).
 - 2.3.1.2. **Mínima:** 1,200 (3); 1,500 (2).
 - 2.3.1.3. **Máxima:** 2,500 (2); 3,000 (3)
- 2.3.2 **Suelo**
 - 2.3.2.1 **Clasificación (Soil Taxonomy)**
Entisoles e Inceptisoles, suborden Andept (3)
 - 2.3.2.2 **Características físicas**
 - 2.3.2.2.1 **Profundidad:** de muy profundos (7) a profundos, 1 m de profundidad (8).
 - 2.3.2.2.2 **Textura:** Franco-limo-arcillosa (7, 8), areno-migajosa (8).

2.3.2.2.3 Pedregosidad:**2.3.2.2.4 Estructura:****2.3.2.2.5 Drenaje:** bien drenados (7).**2.3.2.2.6 Humedad aparente:****2.3.2.2.7 Color:** rojos liláceos o café grisáceos (8).**2.3.2.3 Características químicas****2.3.2.3.1 pH:** ligeramente ácidos (7), de 5.0 a 6.5 (8).**2.3.2.3.2 Materia orgánica:** ricos, 12.12% de materia orgánica (9).**2.3.2.4, Otros**

Es frecuente en suelos derivados de basaltos, cenizas volcánicas, y dolomitas asociadas con andesitas (7). También se le encuentra en sitios donde domina el calcio, 8.25 meq/100 g, y muy rico en alofano (9).

2.3.3 Temperatura (°C)**2.3.3.1 Media:** 18 (3).**2.3.3.2 Mínima:** - 7 (3).**2.3.3.3 Máxima:** 45 (3).**2.3.4 Precipitación (mm)****2.3.4.1. Media:** 1,100 (3).**2.3.4.1. Mínima:** 600 (2, 3).**2.3.4.1. Máxima:** 1,600 (2, 3).**2.3.5 Otros**

Los árboles de mejor crecimiento se encuentran en altitudes de 2,000 (2); prefieren un clima subtropical, con veranos bien definidos y de 3 a 76 heladas por año (7).

2.4 Usos

La madera es de buena calidad, se utiliza en ebanistería, en la fabricación de muebles, duelas, parquet, leña y para la producción de resinas en los estados de Michoacán, México y Oaxaca (8); en el centro del país se utiliza para la obtención de madera aserrada y producción de celulosa (**).

3 MANEJO DE VIVERO**3.1 Propagación**

Se realiza por semillas (**) y estructuras vegetativas, yemas (9).

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 (15). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla

Sierra de Tapalpa (4).

3.1.1.2.1 Período de recolección.**3.1.1.2.2 Recolección**

En el estado de Michoacán, la recolección de semillas se realiza en los meses de octubre a febrero (18). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (15). 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 (16). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (15).

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. Una vez que las semillas se han liberado el siguiente paso es el desalado; éste se realiza manualmente, en húmedo, o por métodos mecánicos, en seco. 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 (15).

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, utilizando la flotación por aire o cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (15).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

32,862 (18)

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.4.1. Características de las semillas

Probablemente son ortodoxas (13), 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 periodo de letargo (15), al parecer las semillas de esta especie no presentan latencia (11).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Las semillas se almacenan en recipientes secos o latas de metal, a una temperatura de 4°C , y contenidos de humedad en las semillas (CH) de 6 a 8 % (18). En cajas metálicas selladas a 0°C con 12 % de humedad en las semillas (10).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

Más de 4 años (18) a CH de 6 a 8% y 4°C ; a CH de 12% y 0°C en 4 años la viabilidad de las semillas desciende hasta un 90% (10).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

La época más propicia es a finales de invierno (**).

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamientos para germinar (**), aunque para uniformizar la germinación se recomienda aplicar 7 días de remojo en agua corriente (11).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

75 % de germinación (5).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

De 6 a 10 días (**).

3.1.1.3.5 Método de siembra

Las semillas se siembran en almácigos a una profundidad de 0.5 - 2 cm, el repique de plántulas se realiza 14 días después de la germinación (**).

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 (15). Otra opción a los sustratos inertes es la mezcla de "peat-moss", corteza de pino, agrolita y vermiculita, adicionando micorrizas al sustrato (**).

3.1.2 Propagación asexual

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

En noviembre (9). La técnica de Injerto de fisura terminal es la recomendable (9). La época de injertación es de diciembre a enero (9).

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Ramas jóvenes, yemas (9).

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Se obtienen las yemas mejor conformadas y vigorosas colectadas del tercio superior de la copa, y que sean de carácter principal en la rama (9).

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo**3.1.2.1.4.1 Transporte**

Se transportan en un costal de yute (9).

3.1.2.1.4.2 Almacenamiento

Las yemas se colocan en un ambiente húmedo y bien aireado; puede ser sobre viruta de madera mojada a saturación bajo un lugar bien sombreado (9).

3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento**3.1.2.1.6. Época de propagación**

La época de injertación es de diciembre a enero (9).

3.1.2.1.7 Manejo en vivero de los trasplantes

Los injertos se colocan en un lugar sombreado y se cubren con una bolsa de plástico transparente por un periodo de 60 días. La bolsa de plástico debe estar amarrada a la base del injerto de manera invertida conteniendo una pequeña cantidad de agua para crear un microambiente húmedo. El sitio donde se encuentran los tutores debe contar con un covertizo de madera cubierto con plástico transparente, debe estar bien ventilado y con el piso de tierra compactado y bien humedecido (9).

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

Bolsas de polietileno negro de 7 x 16 cm, envases rígidos de plástico con guías, y de dimensiones de 4 x 20 cm, envases biodegradables como el "Paper Pot" (**).

3.2.2 Media sombra

Se le aplica sombra de un tercio (**).

3.2.3 Control sanitario**3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades****3.2.4 Labores culturales****3.2.4.1. Riego**

Se recomienda regar a saturación con una frecuencia de 9 días (**).

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 (15).

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 (17). 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**

La duración de la planta en vivero es de 9 meses (**).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo**3.2.6. Principales plagas y enfermedades en vivero**

Los géneros de hongos identificados en la testa de la semilla como patógenos son *Botrytis* y *Pestalotia*, *Penicillium* y *Rhizopus*, contaminadores de almacén. El Género *Botrytis* produce ahogamiento de plántula en semilleros, también se presenta en campo si la semilla está contaminada con "Esclerocios" o se encuentra en el suelo con ellos o en el micelio. Los hongos de los Géneros *Botrytis* y *Pestalotia* son precursores del "Damping off" en plantación. El control al 100% de estos microorganismos se obtiene aplicando Hipoclorito de Sodio al 1%, durante 4 - 6 min (11).

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, en franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente (15).

4.1.3 Subsulado

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

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 (15). Para una densidad de 1,600 plantas/ha se recomienda hacer trazos regulares con espaciamientos de 2.5 x 2.5 entre planta y planta utilizando el diseño de “tresbolillo” o “marco real” (**).

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 (15). Los métodos más comunes son la cepa común, 30 x 30 x 30 cm, a pico de pala y sistema español (**).

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 ≥ 0.4 cm. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (17).

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 (15).

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 (15).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Se reportan insectos defoliadores del género *Neodiprion* (6). Como descortezadores insectos de los géneros *Ips* sp., *Dendroctonus* sp., *Rhyacionia* sp. y *Pissodes* sp. (13). También se reporta a *Neodiprion* sp. que actúan como defoliador y *Pityophthorus* que actúan como barrenador (12). Los conos son atacados por *Conophthorus michoacana* y *Megastigmus albifrons*; *Cydia* sp. y *Dioryctria erythropasa* afectan las semillas (18).

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 (15). Se recomienda que esta actividad se realice por lo menos los tres primeros años de establecida la plantación, tiempo de duración del estado cespitoso de las plantas (**).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias

Esta actividad debe realizarse en invierno. Se ha reportado que los árboles de esta especie con 9 años de edad, responden bien a una poda del 33% de ramas, esto favorece aumentos en la altura y un 50% en el diámetro, sin necesidad de realizar un aclareo (14). Los turnos para las plantaciones de esta especie son de 20 - 30 años (**).

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta**4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.****Literatura citada**

1. Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
2. Perry, J. P. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press. Portland, Oregon.
3. Chávez, M. Y. M. 1990. Caracterización de Suelos e Índice de Sitio Edáfico para Especies de *Pinus* en Atenquique, Jalisco. Tesis de Maestría en Ciencias (Edafología). Facultad de Ciencias. UNAM.
4. Flores, J. G. y J. De D. Benavides. 1995. Efecto de las quemas prescritas sobre algunas características del suelo en un rodal de pino. Ciencia forestal en México. INIFAP. 20(77): 228.
5. Camacho, F. 1994. Métodos de almacenamiento. Semillas forestales publicaciones especiales No2. INIFAP. México. D.F.
6. Sandoval, L. 1995. Plagas en viveros y plantaciones. Viveros forestales publicaciones especiales No 3. INIFAP. México. D.F.
7. Rojas, F. E. 1984. Análisis del Crecimiento de Plántulas de Diez Especies del Género *Pinus* Bajo Tres Condiciones Edáficas y Dos Regímenes de Humedad. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de posgraduados, Chapingo, México.
8. Eguiluz, T. 1978. Ensayo de Integración de Conocimientos Sobre el Género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Enseñanza Investigación y Servicios en Bosques.
9. Talavera, I. 1996. Experiencias y logros en la propagación vegetativa por injerto en especies de Pino. Manuscrito. INIFAP. México. D.F.
10. Navarro, E. 1992. Determinación de Puntos Críticos y Duración de la Viabilidad en Semillas de Especies del Género *Pinus*. Tesis profesional (Ing. Agrícola). FES - Cuautitlán, UNAM. México.
11. Vázquez Collazo I. 1996. Microorganismos asociados a la semilla de tres especies de pino y técnicas de desinfección. Revista Ciencia Forestal en México. Vol 21. Num.79.
12. Silva, M.B. 1989. Revisión Bibliográfica de los Recursos Forestales (Coníferas-encinos) de zonas templadas en México. Tesis profesional (Ing. Agrícola). FES-Cuautitlán, UNAM. México.
13. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
14. García M.J. y B.R. Toledo. 1989. Ensayo de tres intensidades de poda en una plantación de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus michoacana* Mtz. Ciencia forestal. 14(65): 53 pp.
15. 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.
16. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
17. Cervantes, V., M. López-González, 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.
18. Patiño, F., P. de la Garza, A. Villagómez, I. Talavera y F. Camacho. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. Boletín Divulgativo No. 63. INIF.

** SIRE: CONABIO-PRONARE



***Pinus devoniana* Lindley**

FUENTE: Aguilera R. Manuel. 2001. Archivo Personal