



Pseudotsuga menziesii

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

Pseudotsuga menziesii

2.1.2 Sinonimia

Pseudotsuga flahaulti Flous

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Cahuite, pinabete (9); harrarín- Coahuila, Ggayamé colorado- Saltillo, Coahuila (15).

2.1.4 Estatus

Considerada como especie rara (2).

2.1.5 Origen

Originaria de América del Norte (1).

2.1.6 Forma biológica

Árbol de 12 a 20 m, y hasta 40 m, con DN de 35 a 70 cm, y hasta 3 m (10).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 **Hojas:** perennifolio (3)

2.1.7.2 **Flores:** florece de abril a mayo (1) El polen disemina de mayo a abril (3).

2.1.7.3 **Frutos:** los conos maduros se encuentran de agosto a septiembre (1). Generalmente la producción abundante de conos ocurre cada 4 ó 6 años (8). La diseminación de la semilla es por viento (3).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de pino, bosque de *Quercus* (4).

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Hidalgo, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas (3), Puebla, Tlaxcala (1), Oaxaca (9) Veracruz (4).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. **Media:** 2,800 en el NW de México (4).

2.3.1.2. **Mínima:** 1,500 en el NW de México (4).

2.3.1.3. **Máxima:** 3,600 en el NW de México (4).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Regozol, Feozem, Leptosol, Cambisol (3)

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 **Profundidad:** de someros (4) a profundos (12).

2.3.2.2.2 **Textura:** franco-arenosa, arcillosas (4); franca; arcillo-limosa (3).

2.3.2.2.3 **Pedregosidad:** pedregosos (4).

2.3.2.2.4 **Estructura:**

2.3.2.2.5 Drenaje:**2.3.2.2.6 Humedad aparente:**2.3.2.2.7 **Color:** café (4), gris (3).2.3.2.2.8 **Gravas:** gravosos (3).2.3.2.2.9 **Humedad:** húmedos (12).**2.3.2.3 Características químicas**2.3.2.3.1 **pH:** 6 a 7.6 (4).2.3.2.3.2 **Materia orgánica:** de rico (3) a pobre (4).2.3.2.3.3. **CICT:****2.3.2.4 Otros**

Esta especie se establece sobre suelos jóvenes (4), en laderas con pendientes de 20 a 70%, y con exposición norte, noroeste y noreste, prefiriendo las primeras. Se adapta a una gran variedad de suelos (12), aunque aquellos que presentan altos contenidos de Nitrógeno (3) y buena porosidad(12) son los preferidos.

2.3.3 Temperatura (°C)2.3.3.1 **Media:** de 7.22 a 13 (4).2.3.3.2 **Mínima:** 4.5 (4).2.3.3.3 **Máxima:** 22 (3).**2.3.4 Precipitación (mm)**2.3.4.1. **Media:** 1,200 (4).2.3.4.2. **Mínima:** 600 (3).2.3.4.3. **Máxima:** 1,800 (4).**2.3.5 Otros**

Se le encuentra en superficies muy reducidas junto con pinares, y se desarrolla en sitios sombríos y húmedos, preferentemente viven en laderas de cañadas, barrancas o valles muy protegidos (3). Presenta raíces poco profundas por lo que se debe procurar plantarla en lugares protegidos del viento (4); es medianamente tolerante a la sequía (12).

2.4 Usos

La madera de los árboles es de buena clase por sus nudos delgados, fuste recto y cilíndrico y por su extrema dureza. Por las características físico-mecánicas de la madera se utiliza para madera contrachapada, estructuras plegadas, embarcaciones portuarias, durmientes, pilones para minas, estructuras de brazos cruzados, duela, lambrin, marcos de ventanas, tanques, cajas para empaques, muelles, abatelenguas, acabados para interiores y exteriores; también se usa para celulosa y artesanías. Los individuos jóvenes se utilizan para árboles de navidad, y las ramas para hacer arreglos navideños (3).

3 MANEJO DE VIVERO**3.1 Propagación**

Principalmente por semillas, aunque también por estructuras vegetativas, estacas (4).

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, y con buena producción de frutos. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (13). Los árboles semilleros deben estar separados entre sí, al menos por una distancia de 100 m, con ello se pretende reducir el riesgo de colectar en árboles hermanos. En Australia se utiliza como norma práctica general una distancia mínima que es el doble de la altura del árbol (8).

3.1.1.2 Fuente de semilla**3.1.1.2.1 Período de recolección.****3.1.1.2.2 Recolección**

Los conos se recolectan directamente del árbol, entre agosto y septiembre. Para escalar el árbol se recomienda utilizar la bicicleta suiza (8). Otra opción es realizarla 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 meristemos de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (16). El cono maduro se reconoce cuando su cubierta es café dorada con un ala del mismo color; el endospermo no lechoso de las semillas incluyendo a un embrión verde amarillento, también indica madurez (10).

Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (13).

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

Para el almacenamiento de los conos los sacos sólo deben de llenarse a la mitad, y deben proveer buena ventilación entre sacos y adentro de los sacos. Con buenas condiciones de ventilación los conos se pueden almacenar durante 3 ó 4 meses sin decrecer la viabilidad de las semillas; sin embargo la viabilidad disminuye con un periodo largo de almacenamiento (10). 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. 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 (13).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

80,000 a 90,000 (7)

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas son ortodoxas (11). 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 (13), las semillas de esta especie no presentan latencia (10).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Se recomienda almacenar las semillas a contenidos de humedad de 4 a 8% (8).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

Durante 6 meses (7, 8).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamientos pregerminativos, aunque para uniformar la geminación, antes de la siembra se recomienda remojar las semillas en agua durante 48 hrs (10).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

60% (7).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

3.1.1.3.5 Método de siembra

Las semillas pueden sembrarse directamente en camas de crecimiento (4) o en almácigos. Cuando es directa, las semillas se siembran en hileras, con una profundidad de siembra de 1 cm (10). Si el cultivo parte de almácigos, la profundidad de siembra es de 0.5 a 1 cm (**). El repique a los envases se realiza cuando las plántulas alcanzan de 3 a 4 cm de altura, y presenten lo que se conoce como "cabeza de cerillo", antes de que aparezcan las hojas o acículas primarias. Si no se tiene cuidado, en el repique del semillero al envase se pueden producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (13).

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 (13).

3.1.2 Propagación asexual

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

Estacas (10).

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Ramas y tallos obtenidos de árboles jóvenes (10).

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

La aplicación de hormonas a las estacas generalmente mejoran el porcentaje de enraizamiento (4).

3.1.2.1.5.1 Época de propagación

3.1.2.1.6 Manejo en vivero de los trasplantes

Después de la aplicación de hormonas, las estacas se ponen a enraizar en un propagador que cuente con un sustrato arenoso (4).

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

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 (13).

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 en 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).

3.2.4.5. Otros

Especie forestal precursora en la formación de rodales naturales, es más resistente a la luz y al calor directo del sol durante su primer crecimiento en el vivero (7).

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

Cuando las plantas cuenten con alturas de 18 a 25 cm (7).

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 (13).

4.1.3 Subsolado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (13).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo de tres bolillo. La distancia entre curvas de nivel dependerá de la pendiente del terreno y de la densidad de plantas que se desee establecer (13).

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 (13).

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Elegir 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 (13).

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 (14).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Las semillas y conos son atacados por insectos como: *Pityophthonis orarius*, *Critonia oregonensis*, *C. washigtorensis*, *Comptomysia pseudotsugae*, y *Barbara colfoxiana*, entre otros. El descortezador *Dendroctonus pseudotsugae* ataca el arbolado joven y maduro matando árboles en grandes volúmenes. *Rhabdodline pseudotsugae*, el defoliador, provoca grandes pérdidas del arbolado (4). Los muérdagos enanos son patógenos que parasitan especies del género *Pseudotsuga*. *Arceuthobium douglasii* parasita los árboles y propicia la pérdida de vigor, ocasionando mayor susceptibilidad al ataque de otras plagas y enfermedades (3). Las larvas de *Barbara* sp. infestan los conos y se pueden comer las semillas, se considera que esta plaga tiene un impacto negativo en la regeneración natural de un árbol hospedero, y es una limitante en la obtención de semillas; se han registrado infestaciones severas de esta especie en Coahuila y Tlaxcala, en donde destruyeron más del 90% de los conos. Las larvas de *Choristoneura* (Tortricidae) atacan los conos desarrollados, alimentándose desde el exterior, y también se alimentan del follaje (5).

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 (13).

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 Riego.****4.4.6 Fertilización**

En EUA se aplica un fertilizante de nitrato de Calcio que favorece el crecimiento de las plántulas. Las plántulas muestran una alta respuesta al aplicar como nutrientes la combinación de Fósforo y Nitrógeno (6).

Literatura citada

1. Martínez, M. 1949. Las Pseudotsugas de México. Sobretiro de los anales del Instituto de Biología tomo XX N, 1 y 2 México D. F.
2. SEMARNAP. Norma oficial. 1994. NOM-ECOL-054-1994. Diario Oficial.
3. Nájera, F. 1990. Estudio ecológico de *Pseudotsuga menziessi* var. *glauca* (Mayr) Franco. Seminario de titulación, Chapingo. México.
4. Domínguez, F. 1986. Estudio ecológico de *Pseudotsuga menziessi* (Mirb) Franco en la región de Huayacocotla, Veracruz. Tesis Profesional (Ing. Agrónomo Especialista en Bosques). División de Ciencias forestales, Chapingo. México.
5. Cibrián-Tovar, D, H. Yates, J. Mendéz-Montiel. 1986. Insectos de Conos de Semillas de las Coníferas de México. Universidad Autónoma Chapingo, U.S. Agriculture, SARH, Forest Service, México-Asheville.
6. Bonilla Díaz, E. 1992. Respuesta de *Pinus rudis* Endl. a la fertilización bajo condiciones de vivero. Tesis Profesional (Ing. Agrónomo Especialista en Bosques). División de Ciencias Forestales, Chapingo. México.
7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1966. Prácticas de plantación forestal en América Latina. FAO. Cuadernos de Fomento Forestal No. 15, Roma.
8. FAO. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. DANIDA – FAO. Roma.
9. <http://beta.semarnap.gob.mx/pfnm/PseudotsugaMenziessi.html>
10. Young, J. y C. Young. 1992. Seeds of woody plants in North America. Dioscorides Press. Portland.
11. Hong, T., S. Linington y R. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
12. Preston, R. J. 1976. North American Trees. The Iowa University State, Anes Iowa.
13. 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.
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. Martínez, M. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, 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.