



# *Abies religiosa* (Kunth Schtdl. et Cham.)

## 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

*Abies religiosa* (Kunth Schtdl. et Cham.)

#### 2.1.2 Sinonimia

*Pinus religiosa* Kunt, *Abies religiosa* var. *emarginata* Look et Martinez

#### 2.1.3 Nombre(s) común(es)

Abeto – Veracruz; acshoyatl – México; bansú (lengua otomí) – Hidalgo; ocopetla - Teotepec, Gro.; oyamel - México, Hidalgo; pinabete – Michoacán y Jalisco; thúcum (lengua tarasca) – Michoacán; ueyomel - Ixcaltepec, Gro.; xolócotl – México (1).

#### 2.1.4 Estatus

Ninguno

#### 2.1.5 Origen

Árbol nativo de México (\*\*).

#### 2.1.6 Forma biológica

Árbol monóico de 35 a 40 m de altura, en ocasiones hasta 60 m, y diámetro normal hasta de 1.80 m (1).

#### 2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: Perennifolio.

2.1.7.2 Flores: Las estructuras reproductivas masculinas y femeninas se presentan desde diciembre (2).

2.1.7.3 Frutos: La fructificación se presenta de noviembre a enero (5), la dispersión de las semillas ocurre entre marzo y abril (1).

### 2.2 Distribución en México.

#### 2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas, las masas puras formadas por esta especie son también conocidas como bosque de Abies, bosque de abetos o bosque de oyamel (6).

#### 2.2.2 Coordenadas geográficas

Entre los 17°30' a 20°00' de latitud norte y los 97°104' de longitud oeste (2).

#### 2.2.3 Entidades

Distrito Federal, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Michoacán, Jalisco, Morelos, México, Guerrero y Tlaxcala (2).

### 2.3 Requerimientos Ambientales

#### 2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1 Media: Óptima 3,200 (4).

2.3.1.2 Mínima: 2,800 (2).

2.3.1.3 Máxima: 3,500 (2).

#### 2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (Soil Taxonomy)

Histosol (1), Inceptisol, Espodosol (2).

#### 2.3.2.2 Características físicas

**2.3.2.2.1 Profundidad:** Generalmente profundos, aunque también en suelos someros (2).

**2.3.2.2.2 Textura:** Limo-arenosa, arcillo-arenosa, arenosa (2).

**2.3.2.2.3 Pedregosidad:** De ligera a moderada (2).

**2.3.2.2.4 Estructura:** Granular o en bloques (2).

**2.3.2.2.5 Drenaje:** Bien drenados (1).

**2.3.2.2.6 Humedad aparente:** Húmedos la mayor parte del año (1).

**2.3.2.2.7 Color:** Café oscuro ó rojizo (1). Los tonos de color corresponden 10 YR, de acuerdo a las Tablas Munsell (2).

#### 2.3.2.3 Características químicas

**2.3.2.3.1 pH:** de 5 a 7 (1,2).

**2.3.2.3.2 Materia orgánica:** Muy ricos, hasta 70%, especialmente en horizontes superficiales (2).

#### 2.3.3 Temperatura (°C)

**2.3.3.1 Media:** De 7 a 15 (2).

**2.3.3.2 Mínima:** -12 (2).

**2.3.3.3 Máxima**

#### 2.3.4 Precipitación (mm)

La precipitación media anual es superior a los 1,000 mm (1).

#### 2.3.5 Otros

Los suelos donde se establece el oyamel son muy jóvenes, de origen volcánico (andesitas, basaltos o riolitas), y presentan geoformas con pendientes muy pronunciadas (1, 2); aunque generalmente se establecen en suelos profundos, en el Edo. de México y en Jalisco se encuentran sobre una capa muy delgada de cenizas volcánicas; también se menciona que las propiedades físicas del suelo influyen más en el desarrollo de oyamel que las químicas, la profundidad, el drenaje, la textura, estructura y el contenido de humus son propiedades decisivas en el desarrollo del oyamel (2).

### 2.4 Usos

El uso más importante es como “árbol de navidad”, además de sus ramas que se utilizan para hacer adornos en ceremonias religiosas (1). La madera no es de muy buena calidad, pero se recomienda para fabricar papel, ya que la pulpa es de muy buena calidad; como madera aserrada se puede utilizar en la fabricación de cajas, puertas, marcos y techos interiores, fabricación de postes que transmiten energía eléctrica, cercas, durmientes y palos de escoba (1). La textura de la madera es mediana, de veteado suave y sin olor ni sabor; el peso específico de la madera verde es de 0.860 g/cm<sup>3</sup> y de 0.360 g/cm<sup>3</sup> con 12% de humedad. Por su color claro, peso ligero, ausencia de manchas y de resina, y su carencia de olor se recomienda como apropiada en la fabricación de empaques para alimentos, como pescado, azúcar, etc. La trementina, “aceite de palo” “aceite de abeto”, es recomendada para su empleo medicinal; la corteza de árboles viejos es utilizada para carbón, y la madera en la construcción de casas (2).

## 3 MANEJO DE VIVERO

### 3.1 Propagación

#### 3.1.1. Propagación sexual

Se realiza a través de semillas y estructuras vegetativas, estacas (1).

##### 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 (7). Aunque se recomienda seleccionar árboles con una edad promedio de 40 años, de altura mayor de 20 m, y que presenten porte frondoso color verde oscuro y tallo recto (1), la selección de árboles padre dependerá del propósito de la plantación, madera o árboles de navidad (\*\*)

##### 3.1.1.2 Fuente de semilla

###### 3.1.1.2.1 Período de recolección.

###### 3.1.1.2.2 Recolección

En esta especie la producción de conos es bianual, y la colecta se realiza de diciembre a enero (1,5). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero

haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (7). 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 (8); Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (7).

#### **3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas**

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 (7). Las semillas de esta especie son muy delicadas, por ello el secado no debe realizarse utilizando los métodos convencionales. Para este caso se recomienda utilizar la técnica "drying under cover", la que consiste en secar lentamente los conos bajo corrientes de aire seco, aproximadamente de 3 a 4 semanas. Las semillas se colocan en dispositivos especiales, los cuales cuentan con conexiones para la entrada de aire seco y la extracción de aire húmedo al mismo tiempo (7, 9), inclusive se ha mencionado que esta técnica favorece la disgregación de los conos (9). 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 (7).

#### **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 (7).

#### **3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido**

#### **3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo**

En promedio 26,599 semillas/kg (5).

#### **3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento**

El tipo de semillas que esta especie presenta es muy discutido, algunas fuentes mencionan que son intermedias o recalcitrantes (10), y otras que son ortodoxas, siempre y cuando la deshidratación de las semillas se realice con técnicas especiales (9). Cabe considerar que en el caso de las intermedias, las semillas no pueden ser deshidratadas a contenidos de humedad menores al 10%, mientras que en el segundo, éstas pueden deshidratarse hasta el 6% (7).

#### **3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas**

Las semillas se pueden almacenar a contenidos de humedad (CH) del 10% y temperaturas de 4 a 5°C (7); otra opción es en latas metálicas con un CH de 12% y temperaturas de 0°C (3); o bien en empaques sellados a CH de 8% y temperaturas de -15°C (9).

#### **3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento**

Dependiendo del método de secado de los frutos y técnicas de deshidratación de las semillas la viabilidad varía desde 8 meses (7), 1.5 años (3), hasta más de 10 años (9).

### **3.1.1.3 Producción de planta**

#### **3.1.1.3.1 Período de siembra**

Los meses óptimos de siembra son los de otoño (\*\*).

#### **3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos**

Las semillas se remojan por 7 días en agua de coco (1); estratificación de las semillas a temperaturas de 1 a 5°C por un periodo de 14 a 28 días (5, 9).

#### **3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido**

96.8% con agua de coco (1); 70% con estratificación (5); de 45% a 49% sin tratamiento en semillas recién colectadas (2).

#### **3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas**

Con el remojo en agua de coco germinan en 12 días (1).

#### **3.1.1.3.5 Método de siembra**

La semilla se siembra en almácigos, al voleo o en hileras, la densidad de siembra es de 40,000 semillas por metro cuadrado; posteriormente las semillas se cubren con una capa de sustrato de 0.5 a 1 cm de espesor (\*\*). 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, en el repique del semillero al envase se pueden producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (7).

#### **3.1.1.3.6 Características del sustrato**

El sustrato de los almácigos deberá contar con una mezcla de tierra de monte, arena gruesa y fina (1), ó tierra de monte y arena de río en una proporción de 1:1 (\*\*). 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 obtener buenas condiciones drenaje (7). Es recomendable aplicar micorrizas al sustrato (\*\*).

### **3.1.2 Propagación asexual**

La propagación vegetativa en *A. religiosa* es compleja, aunque se han encontrado algunos resultados exitosos (1).

#### **3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.**

Estacas (1).

##### **3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.**

Durante el verano (1).

##### **3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles**

Ramas (1).

##### **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**

Las estacas se remojan en ácido indol butírico, con este tratamiento se puede lograr enraizamiento aceptable (1).

##### **3.1.2.1.6 Trasplante**

## **3.2 Manejo de la planta**

### **3.2.1 Tipo de envase**

Bolsas de polietileno negro de 15 x 20 cm (\*\*).

### **3.2.2 Media sombra**

El almácigo se cubre con zacate seco para proteger las semillas, una vez que han germinado las semillas, la protección se quita. Las plántulas transplantadas en los envases deberán ser cubiertas con media sombra (\*\*).

### **3.2.3 Control sanitario**

#### **3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades**

Varias especies de hongos afectan a las semillas de esta especie durante su germinación, entre los principales Géneros se pueden citar a *Mucor sp*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp* y *Rhizopus sp* (5).

### **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 (7).

#### **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 (11). 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

Entre los 18 y 24 meses, cuando tienen una altura de 20 a 30 cm; las plantas que se obtienen a raíz desnuda deben contar con 2 años y las que se encuentran en envase necesitan 1.5 años para salir al campo (\*\*).

#### 3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

Durante la época de lluvias, no más tarde de la primera semana de septiembre (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, franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio del chaponeo de la vegetación, con machetes, o retirarla manualmente (7).

#### 4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad,  $\leq 15$  cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes  $\leq 10\%$  (7).

#### 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 (7). También se proponen espaciamientos de 2 x 3 m entre planta y planta; en las plantaciones para la producción de árboles de navidad el espaciamiento utilizado es de 3 x 3 m (\*\*).

#### 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 (7). Se recomienda la cepa común con dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (\*\*).

### 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  $\geq 0.25$  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 (11).

#### 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 (7).

**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 (7).

**4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)**

Las principales plagas y enfermedades conocidas para *Abies religiosa* son las siguientes. *Arceuthobium abietis-religiosae* es una planta parásita de la familia *Lorantacea* que ataca principalmente las ramas y en casos muy raros también el fuste, provoca tumores y deformaciones. *Pseudohylesinus mexicanus*, *Scolitus ventralis* e *Hylurgops flobri* provocan descortezamiento de la punta de los árboles. *Evita hyalinaria* puede causar defoliación del árbol, *Fomes pinicola* y *Polyporus borealis* son hongos que atacan tanto a la madera viva como la madera muerta (2).

**4.4 Mantenimiento****4.4.1 Deshierbe**

Durante los primeros 3 años los deshierbes se deben realizar en forma de cajete a un metro de diámetro alrededor de la planta, esto debido a que el Oyamel es tolerante a la sombra, pero además, porque los individuos de esta especie requieren de plantas nodrizas (zacatón o escobilla) que las protejan del sol y las heladas durante los primeros 3 años, o hasta que la planta alcance de 1.5 a 2 m de altura. (\*\*).

**4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias**

Al inicio de la plantación es conveniente realizar cortas para eliminar individuos plagados. A partir del décimo año, se realizan aclareos para disminuir la densidad de la plantación. De esta actividad se puede obtener materia prima para pequeña escuadria (\*\*).

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

1. Mayen, L. 1987. Evaluación de los Efectos de Tres Tipos de Agua en el Tiempo y Porcentaje de Germinación de Semillas de Oyamel (*Abies religiosa*). Tesis profesional (Ing. Agrícola). FES - Cuautitlán. UNAM. México.
2. Manzanilla, H. 1974. Investigaciones Epidemológicas y Silvícolas en Bosques Mexicanos de *Abies religiosa*. Dirección General de Información y Relaciones Públicas de la SAG. México, D.F.
3. Nava, D. 1990. Pérdida de la Viabilidad de *Abies religiosa*. Tesis Profesional (Biología). Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
4. López, M.A. 1993. Evaluación Nutricional de *Abies religiosa* en el Desierto de los Leones, D.F. Tesis de Posgrado (Maestría). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
5. Patiño, F., P. de la Garza, Y. Villagómez y F. Camacho. 1983. Guía para la Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales. Boletín de Divulgación No. 63. INIF – SARH. México, D.F.
6. Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.
7. 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.
8. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stubsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica. 7.
9. Willan, R.L. 1985. A guide to Forest Seed Handling with Special Reference to the Tropics. Danida Forest Seed Center. FAO. Humlebaek, Dinamarca.
10. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
11. 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.

\*\* SIRE: CONABIO-PRONARE



*Abies religiosa* (Kunth Schltdl. et Cham.)

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