



**FEED THE FUTURE**

Iniciativa mundial del Gobierno de los EE.UU. contra el hambre y la inseguridad alimentaria

Módulo **1**



# GUÍA TÉCNICA DE FRUTOS Y SEMILLAS FORESTALES

**DIRECCIÓN DE MANEJO Y RESTAURACIÓN DE BOSQUES**  
DEPARTAMENTO DE SEMILLAS Y RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

**SERIE TÉCNICA GT-046(2021)**



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

 **Popoyán**



Instituto Nacional de Bosques  
Más bosques. Más vida

# GUÍA DE FRUTOS Y SEMILLAS FORESTALES

---

GUÍA TÉCNICA SOBRE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

---

**SERIE TÉCNICA GT-046(2021)**

Por Departamento de Semillas y Recursos Genéticos Forestales  
Dirección de Manejo y Restauración de Bosques  
Guatemala de la Asunción, Diciembre 2021

# TABLA DE CONTENIDO

1. Presentación .....	5
2. Conceptos .....	7
3. <i>Abies guatemalensis</i> Rehder .....	8
4. <i>Acosmium panamense</i> (Benth.) Yakovlev .....	10
5. <i>Alnus jorullensis</i> Kunth .....	12
6. <i>Cedrela odorata</i> L. ....	14
7. <i>Cedrela tonduzii</i> C.DC. ....	16
8. <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. ....	18
9. <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken .....	20
10. <i>Cupressus lusitanica</i> Mill. ....	22
11. <i>Dalbergia calycina</i> Benth. ....	24
12. <i>Dalbergia retusa</i> Hemsl. ....	26
13. <i>Dalbergia stevensonii</i> Standl. ....	28
14. <i>Dalbergia tucurensis</i> Donn.Sm. ....	30
15. <i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa .....	32
16. <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp .....	34
17. <i>Guaiacum sanctum</i> L. ....	36
18. <i>Juglans olanchana</i> Stand. & L.O. Williams .....	38
19. <i>Liquidambar styraciflua</i> L. ....	40
20. <i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. Ex Schltld. ....	42
21. <i>Pinus caribaea</i> Morelet .....	44
22. <i>Pinus maximinoi</i> H.E.Moore. ....	46
23. <i>Pinus oocarpa</i> Schiede .....	48
24. <i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Martínez .....	50
25. <i>Pinus tecunumanii</i> F.Schwerdtf. ex Eguiluz & J.P. Perry .....	52
26. <i>Platymiscium dimorphadru</i> Donn.Sm. ....	54
27. <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. ....	56
28. <i>Roseodendron donnell-smithi</i> (Rose) Miranda .....	58
29. <i>Swietenia humilis</i> Zucc. ....	60
30. <i>Swietenia macrophylla</i> King. ....	62
31. <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC .....	64
32. <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm. ....	66
33. Cuadro resumen de información básica por cada especie forestal .....	68
34. Continuación de cuadro resumen de información básica por cada especie forestal .....	71
35. Referencias Consultadas .....	73



## PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Bosques –INAB- como ente rector de la administración de bosques desarrolla acciones para la conservación, manejo y uso responsable de los recursos genéticos forestales, por lo cual presenta este primer módulo del catálogo de frutos y semillas forestales que pretende ser una herramienta técnica para facilitar, fortalecer conocimientos, así como utilizarla para empoderar a la población guatemalteca vinculada al bosque, tales son: técnicos, recolectores, viveristas, reforestadores, restauradores, estudiantes, entre otros actores del sector forestal.

Para la recuperación de los bosques y establecimiento de plantaciones exitosas, es fundamental contar con información para la reproducción de especies forestales y contar con germoplasma adecuado, ya sea para industria, restauración, mejoramiento genético, conservación ex situ, sistemas agroforestales, seguridad alimentaria, ornamentación, protección de fuentes de agua, entre otros objetivos.

Por lo cual, este documento se elabora con la finalidad de orientar las diferentes acciones desde la selección de la especie forestal, conocimiento de época de fructificación, colecta y procesamiento de frutos y semillas, rendimientos de semillas y plantas, y conocer el fruto y semilla de especies forestales priorizadas por contribuir al desarrollo social, ecológico y económico del país.

El módulo I del catálogo, ofrece una guía técnica con información sobre frutos y semillas de algunas especies forestales nativas priorizadas, para recolectores, viveristas, reforestadores y restauradores del sector forestal, respondiendo esta primera compilación a objetivos y/o usos como: industria, conservación, restauración, seguridad alimentaria y resiliencia ante el cambio climático.

La información brindada por cada especie responde a la siguiente estructura:

### **Nombre científico**

Género y especie, nombre válido para la fecha de realización del documento, se puede consultar periódicamente la actualización del nombre válido.

### **Nombre común**

Nombre vernáculo de las especies forestales.

### **Nombre de la familia**

Categoría taxonómica por especie.

### **Categoría CITES**

Categoría reconocida de manejo y protección según la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna.

### **Distribución natural**

Distribución geográfica y altitudinal de las especies como referencia.

### **Reproducción sexual**

Referencia a la capacidad de la especie en reproducirse a través de semilla.

### **Producción semilla**

Método que se utiliza para obtener frutos y semillas del árbol.

### **Selección de árboles**

Recomendación de la elección de la calidad fenotípica del árbol y el distanciamiento adecuado.

### **Producción en vivero**

Dato promedio de plántulas por kilogramo de semilla.

### **Tamaño de fruto y semilla**

Refiere a la dimensión promedio en centímetros de ancho y largo del fruto y semilla, como referencia para usuarios.

### **Tipo de frutos**

Característica física de la textura del pericarpio para clasificar al tipo de fruto.

### **Procesamiento de semillas**

Proceso básico para traslado, extracción y limpieza de semillas forestales.

### **Rendimiento de semillas**

Dato promedio del número de semillas por kilogramo.

### **Almacenamiento**

Información si es posible o no el almacenamiento de la semilla.

### **Germinación**

Dato promedio del porcentaje de germinación por especie.

### **Usos actuales**

Usos actuales de los bienes y servicios que puede prestar la especie.

### **Restauración**

Referencia del uso de la especie para la restauración según los ecosistemas forestales estratégicos reconocidos por la institución.

### **Ilustraciones**

Fotografías de frutos y semillas forestales, entre otras como plantas, arboles, procesos de germinación y beneficio propias del departamento e institución.

# Conceptos

## Almacenamiento

Proceso de acondicionamiento adecuado en temperatura y contenido de humedad para colocar semilla y evitar la pérdida de viabilidad en el tiempo. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A., 2007)

## Dehiscencia e indehiscencia

Característica anatómica y biológica del fruto. Dehiscente refiere a la ruptura espontánea del pericarpio que permite la dispersión de semillas. Indehiscente refiere a que no abre espontáneamente. (Manual de semillas de árboles tropicales, 2010)

## Fruto

Estructura que contiene las semillas. (Manual de semillas de árboles tropicales 2010)

## Fruto seco y carnoso

Característica anatómica y biológica del fruto, basada en la textura del pericarpio. (Manual de semillas de árboles tropicales, 2010)

## Latencia

Estado fisiológico en el cual una semilla predispuesta a germinar no lo hace, aún en presencia de condiciones ambientales favorables. (Bonner F.T. 1985.)

## Pericarpio

Cubierta de fruto. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. 2007).

## Reproducción sexual

Reproducción a través de semillas, lo cual significa asegurar la evolución y conservación de la especie trasladando en generaciones la diversidad genética de las poblaciones.

## Restauración

Es el establecimiento de la estructura, la productividad y la diversidad de especies originalmente presentes en el bosque. (Manual de semillas de árboles tropicales, 2010)

## Semilla

Óvulo maduro el cual contiene un embrión y sustancias de reserva (nutritivas) envueltas por capas protectoras de tejidos (envoltura o tegumento de la semilla). (Bonner F.T. 1985.)

## Semillas ortodoxas y recalcitrantes

Característica fisiológica de las semillas, es decir, la tolerancia a la desecación o deshidratación. Las semillas ortodoxas toleran una deshidratación hasta el 5%. En el contenido de humedad entran en latencia, mejora su viabilidad y el potencial de almacenamiento. Las semillas recalcitrantes no toleran la deshidratación, se deben mantener entre un 15% y 50% de humedad, no pueden almacenarse. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. 2007).

## Testa

Cubierta seminal. Es el tejido que rodea el cuerpo de la semilla. (Rocas, A. 2006).

## Viabilidad

Capacidad germinativa, su pérdida es la etapa final del deterioro de la semilla. (Manual de semillas de árboles tropicales, 2010).

# Abies guatemalensis Rehder

Nombre común: *Pinabete*

Familia: *Pinaceae*



El Pinabete es una especie forestal endémica y nativa del país, está bajo conservación Apéndice I, por la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–, por lo cual está prohibida la explotación comercial proveniente de bosques naturales.

La especie es distribuida naturalmente entre 2,300 a 3,800 msnm., en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Quiché, Sololá, Jalapa y El Progreso. Asociada a *Pinus hartwegii*, *Pinus ayacahuite* entre otras.

La reproducción de la especie, a través de semillas, significa asegurar la evolución y conservación de la especie trasladando en generaciones, la diversidad genética de las poblaciones.

Los frutos y semillas de Pinabete son producidos cada dos años, entre los meses de noviembre a enero; aunque por variabilidad climática puede ir cambiando la fenología.

Para la colecta de frutos se seleccionan los mejores árboles, los cuales deben estar distanciados por lo menos 100 metros entre cada uno, para asegurar la calidad y variabilidad genética.

Se colectan frutos maduros, previo a que se desintegren y suelten la semilla. El árbol se escala con equipo de espolones y se utiliza una cuchilla en forma de S.

El fruto llamado también como o estróbilo, es de tipo seco como indehiscente, es decir, el fruto se desintegra al madurar y sueltan la semilla.



Figura 1. Semilla de *Abies guatemalensis* Rehder.

Los frutos se trasladan en sacos de manta o brin, se benefician realizando la limpia, secado en sombra, extracción manual de la semilla, utilizando guantes. Se recomienda utilizar aceite para agarrar los conos y frotar para que suelten la semilla, debido a la resina presente en el fruto y semillas.



**Figura 2. Frutos maduros de *Abies guatemalensis* Rehder.**

Por kilogramo se puede obtener en promedio 32,520 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa aunque pierde rápidamente la viabilidad, puede almacenarse a 4-5°C por unos meses, la germinación es baja en promedio entre un 10 a 20%.



**Figura 3. Semilla de *Abies guatemalensis* Rehder.**

Los viveros pueden reproducir en promedio 4,878 plántulas por kilogramo. Por la resina que mantienen las semillas es difícil su reproducción en vivero, por lo que es importante realizar un tratamiento pregerminativo para facilitar la germinación.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

Los usos actuales y potenciales son: de plantaciones se pueden obtener productos y subproductos navideños y la restauración del ecosistema forestal estratégico Pinabete.



**Figura 4. Fruto de *Abies guatemalensis* Rehder.**

# *Acosmium* *panamense* (Benth.) Yakovlev

Nombre común: *Chichipate*

Sinónimo: *Sweetia panamense* Benth

Familia: *Fabaceae*



Es una especie nativa del país, distribuida naturalmente en altitudes menores a 800 msnm, en los departamentos de Alta Verapaz, Chiquimula, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Petén, Santa Rosa, Zacapa y Suchitepéquez.

Los frutos y semillas de Chichipate son producidos anualmente entre los meses de enero a abril, aunque por el cambio de clima y lugar de procedencia puede ir variando la fenología.

El fruto es de tipo seco vaina indehiscente, es decir, el fruto es aplanado y no abre al madurar por lo que no suelta la semilla. Al madurar el fruto es de color café claro o amarillento y cae al suelo.

La colecta de frutos se realiza, de preferencia, escalando el árbol o cortando los frutos de las ramas usando varas con cuchilla en forma de S. Se recomienda elegir los mejores árboles que se encuentren distanciados por lo menos 100 metros entre cada uno.



Figura 5. Tamaño de semilla de *Acosmium panamense* Yakolev.



Figura 6. Tamaño de fruto de *Acosmium panamense* Yakolev.



**Figura 7. Beneficio de *Acosmium panamense* Yakolev.**



**Figura 8. Germinación de semilla con pericarpio de *Acosmium panamense* Yakolev.**



**Figura 9. Hojas y frutos de *Acosmium panamense* Yakolev.**

Los frutos se trasladan en sacos de brin, se benefician realizando la limpia, secado con exposición solar y extracción manual de la semilla. Cada fruto posee de 1 a 4 semillas y tamaño promedio de 5.5 centímetros de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 14,900 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por unos años, posteriormente inicia a perder viabilidad. La germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 11,920 plántulas por kilogramo. En vivero se puede utilizar la semilla con o sin pericarpio del fruto, cortando las puntas del fruto.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza para madera, postes, leña, medicina, sombra en sistemas agroforestales, plantaciones con fines industriales y para restauración del ecosistema forestal Latifoliado.

# *Alnus* *zorullensis* Kunth

Nombre común: *Aliso*

Familia: *Betulaceae*



Figura 10. Tamaño de semilla de *Alnus zorullensis* Kunth.

Es una especie de árbol nativo del país, distribuida naturalmente de 1,800 a 3,700 msnm, asociados a especies del género *Pinus*, *Cupressus*, *Quercus*, entre otros. Se localiza en los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Guatemala, Jalapa, El Progreso, Alta y Baja Verapaz, Zacapa y Chiquimula.

Los frutos y semillas de Aliso son producidos anualmente entre los meses de octubre a enero, aunque por el cambio de clima y lugar de procedencia puede ir variando la fenología.

El fruto es de tipo seco como dehiscente, es decir, el fruto abre al madurar y suelta la semilla. Al madurar el fruto cambia de color verde a color café y grisáceo, la semilla cae y se dispersa por el viento.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla y de preferencia escalando el árbol o cortando los frutos de ramas usando varas, se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 100 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar directa. Al secar,



Figura 11. Tamaño de fruto de *Alnus zorullensis* Kunth.



**Figura 12. Frutos en proceso de maduración de *Alnus jorullensis* Kunth.**

el fruto suelta la semilla, se debe golpear o sacudir los frutos para que suelten toda la semilla.

La especie presenta frutos pequeños, medianos y grandes de 2 a 4 centímetros, en promedio el fruto contiene de 133 a 235 semillas, los frutos poseen pequeñas brácteas que deben abrir bien para extraer todas las semillas.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 1,620,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción. El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a temperaturas entre 4-5°C por unos años, posteriormente inicia a perder viabilidad. La germinación en promedio es de 70% con semilla de reciente cosecha.



**Figura 13. Evaluación de madurez del fruto de *Alnus jorullensis* Kunth.**

Los viveros pueden reproducir en promedio más de un millón de plántulas por kilogramo. Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza para madera, leña, plantaciones con fines industriales y para restauración de los ecosistemas forestales Pino-Encino.



**Figura 14. Frutos maduros de *Alnus jorullensis* Kunth.**

# Cedrela odorata L.

Nombre común: *Cedro de costa*

Familia: *Meliaceae*



Es un árbol nativo del país, se distribuye naturalmente por debajo de los 1200msnm, en los departamentos de Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, parte sur de San Marcos, Quetzaltenango y Jutiapa, así como en Chiquimula, Zacapa, Izabal, Petén, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz y El Progreso.

Esta especie forestal se encuentra en apéndice III, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre – CITES-, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

La especie se puede reproducir de forma asexual a través de raíz desnuda o sexual a través de la semilla.

Los frutos y semillas de Cedro son producidos anualmente entre los meses de febrero a abril, esto depende del lugar o procedencia, altitud y latitud.

El fruto es de tipo seco cápsula dehiscente, es decir, el fruto al madurar abre y suelta la semilla. Al madurar, el fruto cambia de color verde a color café, la semilla cae y se dispersa por el viento.

La colecta de frutos madurados se realiza previo a que suelte la semilla y de preferencia escalando el árbol, se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros entre cada uno.



Figura 15. Tamaño de fruto abierto de *Cedrela odorata* L.

Los frutos se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar directa, al secar el fruto suelta la semilla, se debe golpear o sacudir los frutos para que suelte toda la semilla, finalmente, a la semilla se quita el ala.

La especie presenta frutos de 4 a 5 centímetros, en promedio el fruto contiene 50 semillas, aunque no todas presentan un embrión maduro y desarrollados. Los frutos tienen 5 valvas que abren al secarse y de esta forma se extraen las semillas aladas. La semilla con ala tiene entre 2.5 a 3cm de largo, y la semilla sin ala tiene en promedio 1 cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 55,000 a 80,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.



**Figura 16. Tamaño de semilla de Cedrela odorata L.**



**Figura 17. Tamaño de semilla de Cedrela odorata L.**

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por un par de años, posteriormente inicia a perder viabilidad, la germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 64,000 plántulas por kilogramo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza para madera, plantaciones con fines industriales, sistemas agroforestales y para restauración del ecosistema.

# Cedrela tonduzii C.DC.

Nombre común: *Cedro de montaña*  
Sinónimo: *Cedrela pacayana Harms*  
Familia: *Meliaceae*



Es un árbol nativo del país, se distribuye naturalmente entre 1,000 a 2,500 msnm, en los departamentos de El Progreso, Jalapa, Jutiapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Suchitepéquez, Huehuetenango, San Marcos y Quetzaltenango.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.



**Figura 19. Evaluación de madurez de embrión en fruto de Cedrela tonduzii C.DC.**

Los frutos y semillas de Cedro de Montaña son producidos cada año entre los meses de diciembre a febrero, depende del lugar o procedencia.

El fruto es de tipo seco cápsula dehiscente, es decir, el fruto al madurar abre, suelta la semilla y se dispersa por el viento. Al madurar, el fruto cambia de color verde a color café, se realiza un corte al fruto para evaluar la madurez del embrión en el fruto.

Las valvas se abren al secar. El tamaño de la semilla con ala, en promedio, es de 3.5 cm de largo, y la semilla sin ala tiene, 1.5 cm de largo.



**Figura 18. Frutos maduros de Cedrela tonduzii C.DC.**



*Figura 20. Beneficio de frutos de Cedrela tonduzii C.DC.*



*Figura 21. Semilla sin ala de Cedrela tonduzii C.DC.*



*Figura 22. Desalado de semilla de Cedrela tonduzii C.DC.*



*Figura 23. Tamaño de semilla de Cedrela tonduzii C. DC.*



*Figura 24. Fruto y semilla con ala de Cedrela tonduzii C.DC.*

Por kilogramo se puede obtener en promedio 23,230 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por un par de años, aunque puede perder un 50% su viabilidad en ese periodo. La germinación en promedio es de 88% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 20,402 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas. Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente en sistemas agroforestales y para restauración del ecosistema forestal estratégico Latifoliado, Nuboso, Pino-Encino.



*Figura 25. Tamaño de fruto de Cedrela tonduzii C.DC.*

# Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Nombre común: *Ceiba*

Familia: *Malvaceae*



Es el Árbol Nacional de Guatemala, desde 1955. Es una especie forestal nativa que se distribuye naturalmente desde el nivel del mar hasta 1,500 msnm, en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Zacapa, El Progreso, Jutiapa, Jalapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sololá, Suchitepéquez, Huehuetenango, Quiché, Retalhuleu y San Marcos.

Los frutos y semillas de Ceiba son producidos anualmente entre los meses de marzo a abril principalmente en Costa Sur, Verapaces, Petén y Oriente. La época depende del lugar o procedencia, por ejemplo, en Guatemala se produce frutos durante el mes de mayo a junio.

El fruto es de tipo cápsula leñosa dehiscente, es decir, el fruto al madurar abre y suelta la semilla. Al madurar el fruto cambia de color verde a color café, y posee hilos parecidos al algodón que cubre las semillas y se dispersan por el viento.

La colecta de frutos se puede realizar en ramas o suelo, seleccionando los frutos que tengan semillas sanas sin daños, se recomienda elegir

los mejores árboles y distanciados por lo menos 100 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, secado con exposición solar directa, al secar el fruto se extrae la semilla cubierta de hilos grises y sedosos, este hilo se quita manualmente para dejar sólo la semilla.

La especie presenta frutos de al menos 14 centímetros de largo, el fruto contiene en promedio 219 semillas. La semilla redonda tiene en promedio 0.5 centímetros de largo.

Por kilogramo se puede obtener aproximadamente 15,552 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.



Figura 26. Semilla de *Ceiba pentandra* Gaertn.



Figura 27. Colecta de frutos de *Ceiba pentandra* Gaertn.



Figura 28. Beneficio de semillas de *Ceiba pentandra* Gaertn.



Figura 29. Frutos maduros y fruto sin el pericarpio de *Ceiba pentandra* Gaertn.



Figura 30. Proceso de extracción de semilla de *Ceiba pentandra* Gaertn

El tipo de semilla es ortodoxa, aunque pierde en un par de años su viabilidad, se puede almacenar en cuarto frío a 4-5°C, la germinación en promedio es de 90% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 13,997 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas. Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente como árbol ornamental, se establece en escuelas y parques principalmente, también se utiliza para restauración del Ecosistema forestal estratégico Latifoliado.



Figura 31. Semilla con hilos del fruto de *Ceiba pentandra* Gaertn.

# *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.)

## Oken

Nombre común: Laurel

Familia: Boraginaceae



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente por debajo de 1,400 metros en los departamentos de Alta Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Petén, Quetzaltenango, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa y Zacapa.

Los frutos y semillas de Laurel son producidos anualmente entre los meses de febrero a abril.

El fruto es de tipo drupa indehiscente, es decir el fruto al madurar no suelta la semilla. El fruto y la semilla son una misma estructura, es decir, el fruto maduro desprende entero con cáliz y corola persistente. Al madurar presenta coloración café rojizo.

La colecta de frutos se realiza en el árbol o sacudiendo ramas y colocando sarán,

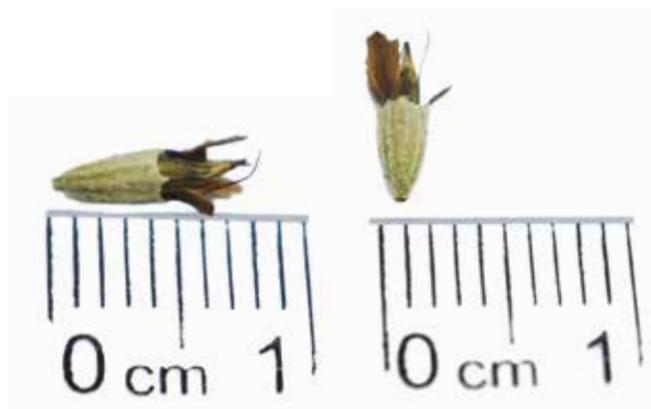
seleccionando racimos de frutos sanos y maduros que al apretar los embriones estén duros.

Se recomienda elegir los mejores árboles que se encuentren distanciados de por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpia y colocación bajo sombra, no es necesario extraer la semilla del fruto.

La especie presenta frutos de menos de un centímetro de largo, el fruto contiene una semilla. La semilla tiene en promedio 0.2 de ancho por 0.7 cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 125,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.



**Figura 32. Tamaño de fruto y semilla de *Cordia alliodora***

El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse con condiciones de bajo contenido de humedad y temperaturas menores a 5°C en contenedores herméticamente cerrados, aunque tiende a perder rápidamente su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de un 70%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo bajo sombra parcial y cubierto. Trasplantar a bolsa con las primeras hojas verdaderas, en promedio los viveros pueden reproducir 87,500 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, leña, industria y restauración del Ecosistema forestal estratégico Latifoliado y Bosque Seco.

# *Cupressus lusitanica* Mill

Nombre común: Cíprés

Familia: Cupressaceae



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 600 a 3,100 msnm, en los departamentos de El Progreso, Jalapa, Chimaltenango, Quiché, Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos y Huehuetenango.

Los frutos de Cíprés son conos dehiscentes, producidos durante todo el año.

La colecta de frutos se realiza en el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro a café y que aún no estén abiertos. Se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas (cajas con cedazo) para secado al sol. El fruto abre y suelta la semilla, de forma manual se golpean los frutos entre sí para la limpieza y tamizado de la semilla para almacenarla.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 2.5 cm y la semilla tiene en promedio menos de 5 mm.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 120,200 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse en recipientes sellados a temperatura ambiente o en cuarto frío. El porcentaje de germinación en promedio es de un 70%.



Figura 33. Tamaño de semilla de *Cupressus lusitanica* Mill.



**Figura 34. Frutos maduros de *Cupressus lusitanica* Mill.**

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo utilizando un tratamiento pregerminativo. En promedio los viveros pueden reproducir 80,140 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, leña, industria y restauración de Ecosistema de Pino-Encino.



**Figura 35. Fruto de *Cupressus lusitanica* Mill.**



**Figura 36. Tamaño de semilla de *Cupressus lusitanica* Mill.**



**Figura 37. Tamaño de fruto abierto de *Cupressus lusitanica* Mill.**

# *Dalbergia calycina* Benth.

Nombre común: *Granadillo negro*

Familia: *Fabaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida naturalmente entre 1,400 a 1,900 msnm en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Santa Rosa.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice III, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES-, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

El fruto de Granadillo Negro es de tipo seco vaina indehiscente, es decir, que el fruto no abre y suelta la semilla al madurar, producido durante los meses de agosto a septiembre. La fenología de esta especie se considera que es altamente susceptible a la variabilidad climática.

La colecta de frutos se realiza en el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro a café. Se recomienda elegir los mejores árboles que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros entre uno y otro.



Figura 38. Fruto de *Dalbergia calycina* Benth.



Figura 39. Muestra de hojas y fruto de *Dalbergia calycina* Benth.

Los frutos se benefician a través de la limpia, colocación en cribas para secado a sol. La extracción de semilla es de forma manual o con tijera, debe cortarse el fruto con cuidado para no dañar la semilla. Existe información de la semilla de *Dalbergia* que se puede almacenar. La especie presenta frutos de tamaño promedio de 10 cm, se continúa monitoreando los árboles para colecta y registro de frutos y semillas de esta especie.

El tipo de semilla es ortodoxa y se puede almacenar en recipientes sellados a temperatura ambiente o en cuarto frío.

Es una especie de *Dalbergia* poco estudiada y evaluada, es limitada su área de distribución natural y la semilla es afectada por plagas y enfermedades. Además, de no fructificar cada año, podría deberse a la variabilidad climática, presencia de polinizadores, entre otros aspectos de la ecología de la especie, es importante dirigir investigaciones al respecto.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo no requiere tratamiento pre-germinativo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, y restauración de Ecosistema de Pino-Encino y Bosque de Latifoliadas.



*Figura 40. Fuste de Dalbergia calycina Benth.*

# *Dalbergia* *retusa* Hemls.

Nombre común: *Cocobolo*

Familia: *Fabaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida naturalmente de 200 a 500 msnm, en los departamentos de Izabal, Alta Verapaz, Quiché, Petén, San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice III, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–.

Los frutos y semillas de Cocobolo son producidos cada año o dos años, entre los meses de diciembre a marzo, la fenología de la especie es altamente susceptible a la variabilidad climática.

El fruto es de tipo seco vaina indehiscente, es decir, el fruto es aplanado, no abre al madurar y no suelta la semilla. El fruto maduro es de color café.

La colecta de frutos se realiza de preferencia escalando el árbol o cortando los frutos de las ramas usando varas. Se recomienda seleccionar los mejores árboles que estén distanciados de lo menos 20 metros uno de otro.



Figura 41. Tamaño de semilla de *Dalbergia retusa* Hemls.



**Figura 42.** Fruto de *Dalbergia retusa* Hemsl



**Figura 43.** Escarificación de Semillas de *Dalbergia retusa* Hemsl



**Figura 44.** Semilla de *Dalbergia retusa* Hemsl.

Los frutos se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar y extracción manual de la semilla, utilizando tijera sin dañar la semilla. Cada fruto posee de 1 a 4 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 6 cm a 15cm y la semilla tiene en promedio 1 cm de largo por 0.5cm de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 10,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa sólo si se almacena la semilla sin pericarpio o cubierta de fruto. Puede almacenarse en recipientes herméticamente cerrados en cuarto frío a temperatura de 4-5°C por 2 o 3 años.

La germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha. Los viveros pueden reproducir en promedio 8,000 plántulas por kilogramo, la semilla requiere tratamiento pre-germinativo, sugiriendo colocar la semilla en agua corriente durante 12 a 24 horas antes de colocar en almácigo y se puede utilizar la semilla con o sin pericarpio.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie está categorizada por el valor de su madera como preciosa, es altamente demandada por el comercio internacional además, se utiliza para artesanía.

Establecida en plantaciones con fines industriales y utilizada para restauración del ecosistema forestal Latifoliado.

# *Dalbergia stevensonii* Standl.

Nombre común: *Rosul*

Familia: *Fabeceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida naturalmente en Petén de 120 a 580 msnm y en la Franja Transversal del Norte de 0 a 580msnm.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

Los frutos y semillas de Rosul son producidos cada año o dos años entre los meses de octubre a marzo o puede retrasar su fructificación hasta mayo, para Petén en el mes de febrero. Es altamente susceptible a la variabilidad climática y lugar de procedencia.

El fruto es de tipo seco vaina indehiscente, es decir, el fruto es aplanado y no abre al madurar, no suelta la semilla. El fruto maduro es de color café.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, cortando los frutos de sus ramas utilizando varas o del suelo. Se recomienda coleccionar semilla de los mejores árboles y distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar y extracción manual de la semilla. Cada fruto posee una semilla.



Figura 45. Frutos de *Dalbergia stevensonii* Standl.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 16,390 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa solo si se almacena la semilla sin pericarpio o cubierta del fruto. Puede almacenarse en recipientes herméticamente cerrados en cuarto frío a temperatura de 4-5°C por 2 o 3 años.

La germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha.



**Figura 46. Extracción de semilla de *Dalbergia stevensonii* Standl.**

Los viveros pueden reproducir en promedio 13,112 plántulas por kilogramo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.



**Figura 47. Semilla de *Dalbergia stevensonii* Standl.**



**Figura 48. Tamaño de Fruto de *Dalbergia stevensonii* Standl.**

La especie está categorizada por el valor de su madera como preciosa, es altamente demandada por el comercio internacional, además, se utiliza para artesanía.

Establecida en plantaciones con fines industriales y utilizada para restauración del ecosistema forestal Latifoliado.



**Figura 49. Frutos de *Dalbergia stevensonii* Standl.**

# *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.

Nombre común: *Granadillo*

Familia: *Fabaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida entre 300 a 750 msnm en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Quiché y Huehuetenango.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

Los frutos y semillas de Granadillo son producidos cada año entre los meses de mayo a julio. Aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir variando la fenología.

El fruto es de tipo seco vaina indehiscente, es decir el fruto es aplanado y no abre al madurar, no suelta la semilla. El fruto maduro es de color café claro.



Figura 50. Tamaño de fruto de *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.



**Figura 51. Frutos y regeneración natural de *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.**

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, cortando los frutos de sus ramas usando varas, o del suelo seleccionando frutos sin daños y sanos. Se recomienda coleccionar semilla de los mejores árboles y distanciados por lo menos 20 metros entre cada uno.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, secado con exposición solar y extracción manual de la semilla. Cada fruto posee una semilla.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 30,300 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa solo si se almacena la semilla sin pericarpio o cubierta de fruto. Puede almacenarse en recipientes herméticamente cerrados en cuarto frío a temperatura de 4-5°C por 2 o 3 años.

La germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha. Los viveros pueden reproducir en promedio 24,240 plántulas por kilogramo. La semilla no requiere ningún tratamiento pre-germinativo.



**Figura 52. Semilla de *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.**

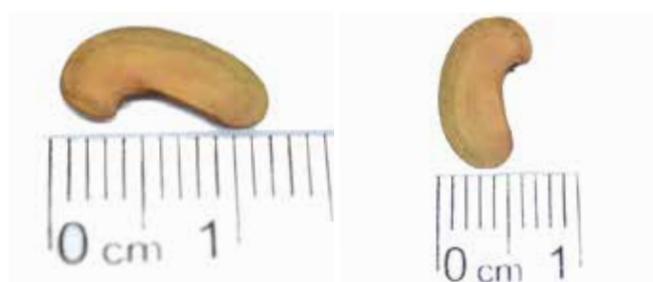
Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie está categorizada por el valor de su madera como preciosa, es altamente demandada por el comercio internacional. Además, se utiliza para artesanía.

Establecida en plantaciones con fines industriales, sistemas agroforestales (café, cacao, cardamomo) y utilizada para restauración del ecosistema forestal Latifoliado.



**Figura 53. Tamaño de Fruto de *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.**



**Figura 54. Semilla de *Dalbergia tucurensis* Donn.Sm.**

# *Diphysa americana* (Mill.) M.Sousa

Nombre común: *Guachipilín*

Familia: *Fabaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida entre 600 a 2,500 msnm en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Jutiapa, Sacatepéquez, Retalhuleu, Sololá, Quetzaltenango, San Marcos, Quiché y Huehuetenango.

Los frutos y semillas de Guachipilín son producidos cada año entre los meses de abril a mayo. Aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede cambiar la fenología.

El fruto es de tipo seco tipo vaina indehiscente, es decir, el fruto aplanado al madurar no abre o no suelta la semilla. El fruto maduro se torna de color verde a color amarillo.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol y/o cortando los frutos de ramas con varas, se recomienda colectar semilla de los mejores árboles y distanciados de por lo menos 20 metros.

Los frutos se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar y sombra, la semilla se extrae manualmente. Cada fruto tiene una semilla, rara vez 2 o 3.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 123,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

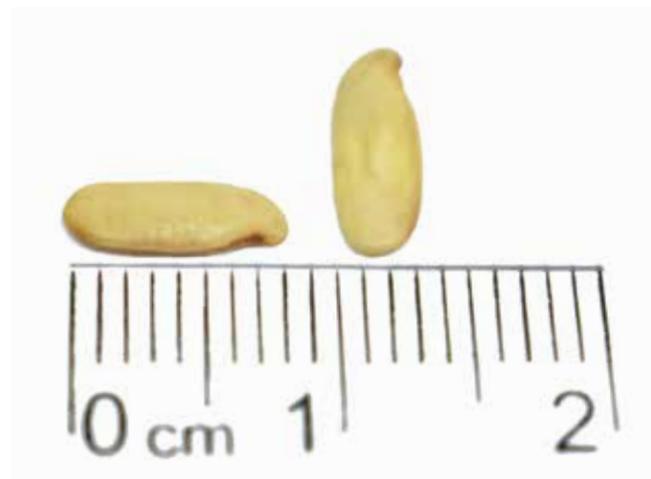


Figura 55. Tamaño de semilla de *Diphysa americana* M.Sousa.



**Figura 56. Floración de *Diphyssa americana* M.Sousa.**

El tipo de semilla es ortodoxa sólo si se almacena la semilla sin pericarpio o cubierta de fruto. Puede almacenarse en cuarto frío a temperatura de 4-5°C por varios años.

La germinación en promedio es de 80% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 98,400 plántulas por kilogramo. No requieren tratamiento pre-germinativo.



**Figura 57. Frutos y semilla de *Diphyssa americana* M.Sousa.**



**Figura 58. Tamaño de fruto de *Diphyssa americana* M.Sousa.**

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, leña, carbón, abono orgánico, sistemas agroforestales y restauración de Ecosistema Latifoliado y Bosque Seco.



**Figura 59. Frutos maduros de *Diphyssa americana* M.Sousa.**

# *Gliricidia* *sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp

Nombre común: *Madrecacao*

Familia: *Fabeceae*



Es una especie de árbol o arbusto nativo del país, distribuida naturalmente de 0 a 1,600 msnm en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez, Petén, Suchitepéquez, San Marcos, Retalhuleu, Huehuetenango.

Los frutos y semillas de Madrecacao son producidos anualmente entre los meses de marzo y mayo, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la fenología.

El fruto es de tipo seco vaina dehiscente, es decir, la vaina al madurar suelta la semilla. El fruto presenta un color verdeamarillo a un color café.

La colecta de frutos se realiza del árbol directamente, de ramas y/o del suelo. Se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados de por lo menos 20 metros.

Los frutos se trasladan en sacos de brin y se benefician a través de la limpia, colocación en cribas para secado al sol y sombra. El fruto abre y de forma manual se extrae la semilla, se coloca en cribas para secado a sombra y, finalmente almacenarla. Cada fruto posee en promedio 8 semillas.



Figura 60. Tamaño de semilla de *Gliricidia sepium* Walp.



**Figura 61. Frutos de *Gliricidia sepium* Walp.**

La especie presenta frutos en promedio de 17 cm de largo y semilla de un centímetro.

Por kilogramo, se puede obtener en promedio 7,690 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción. Presenta un 90% de germinación en promedio.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por unos años, posteriormente inicia a perder viabilidad. Los viveros pueden reproducir en promedio 6,921 plántulas por kilogramo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para leña, cercos vivos, madera, forraje, sistemas agroforestales, restauración de la fertilidad de suelo y restauración de ecosistema de bosque Latifoliado y Seco.



**Figura 62. Tamaño de fruto de *Gliricidia sepium* Walp.**

# Guaiacum sanctum L.

Nombre común: *Guayacán*

Familia: *Zygophyllaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, distribuida entre 10 a 400 msnm en los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Zacapa, Suchitepéquez y Retalhuleu.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–.

Los frutos y semillas de Guayacán son producidos una o dos veces al año entre abril a mayo y de julio a septiembre. No todos los árboles fructifican al mismo tiempo.

El fruto es de tipo carnoso cápsula dehiscente, es decir, el fruto al madurar suelta la semilla. El fruto maduro se torna color verde-amarillo y expone la semilla con un arilo rojo.

La colecta de frutos se realiza cortándolos de ramas, usando varas, escalando el árbol por su altura y/o del suelo. Se recomienda colectar semilla de árboles vigorosos y sanos, distanciados por lo menos 20 metros entre cada uno. Si se colecta del suelo se debe cuidar que no sean semillas de años anteriores.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, extracción manual de semilla, quitar el arilo rojo colocando las semillas en agua y frotar manualmente. Cada fruto posee de una a 5 semillas.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 5,640 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa puede almacenarse en cuarto frío a temperatura de 4-5°C.



Figura 63. Frutos maduros y floración de *Guaiacum sanctum* L.



**Figura 64. Árbol de *Guaiacum sanctum* L.**

La germinación en promedio es de 70% con semilla de reciente cosecha.

Los viveros pueden reproducir en promedio 3,948 plántulas por kilogramo. No requieren tratamiento pre-germinativo. La planta puede permanecer de 5 a 6 meses en vivero o incluso un año, es una especie de lento crecimiento.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, horcones, sistemas agroforestales y silvopastoriles y restauración de Ecosistema de Seco y Latifoliado.



**Figura 65. Tamaño de fruto Arilo rojo en semilla de *Guaiacum sanctum* L.**



**Figura 66. Flor de *Guaiacum sanctum* L.**



**Figura 67. Arilo rojo en semilla de *Guaiacum sanctum* L.**



**Figura 68. Tamaño de semilla con arilo y sin arilo de *Guaiacum sanctum* L.**

# *Juglans olanchana*

## Stand. & L.O. Williams

Nombre común: *Nogal*

Sinónimo: *Juglans guatemalensis* W.E. Manning

Familia: *Juglandaceae*



Es una especie forestal nativa y endémica, distribuida naturalmente entre 400 a 1,500 metros en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz y Quiché. Adaptado a otros departamentos como Sacatepéquez.

Los frutos de Nogal son de tipo seco nuez indehiscente, producidos anualmente durante los meses de agosto a octubre.

La colecta de frutos se realiza en el árbol y/o suelo, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde claro a oscuro. Se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados de por lo menos 20 metros entre cada uno.

Los frutos se benefician a través de la limpieza y extracción de semilla del fruto de forma manual, colocando los frutos en agua y dejando solo la nuez.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 6 cm y la semilla tiene en promedio 5 cm. El fruto tiene una semilla.

Por kilogramo, se puede obtener en promedio 35 semillas. Este rendimiento varía según procedencias o año de producción.



Figura 69. Frutos maduros de *Juglans olanchana* Stand & L.O. Williams



**Figura 70. Frutos maduros de Juglans olanchana Stand & L.O. Williams**



**Figura 72. Tamaño de fruto de Juglans olanchana Stand & L.O. Williams.**

El tipo de semilla es ortodoxa, tiene una testa dura y presenta dormancia natural. Pueden almacenarse por aproximadamente 4 años. El porcentaje de germinación en promedio es de un 70%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo utilizando un tratamiento pre-germinativo, que consiste en remojar con agua o perforar la testa o cobertura de la nuez para reducir el tiempo de germinación. En promedio los viveros pueden reproducir 25 plántulas por kilogramo de semilla, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, sistemas agroforestales y restauración de Ecosistema de Latifoliado.



**Figura 44. Semilla de Juglans olanchana Stand & L.O. Williams**

# Liquidambar styraciflua L.

Nombre común: *Liquidambar*

Familia: *Altingiaceae*



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 900 a 2,100 metros en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Quiché, Huehuetenango, Petén y Jalapa. Adaptado a otros departamentos como Guatemala.

Los frutos de Liquidambar son de tipo seco dehiscente, es decir, el fruto al madurar suelta la semilla. Produce semilla anualmente entre los meses de septiembre a octubre.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde claro a color café oscuro. Se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados de por lo menos 20 metros entre cada uno.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para que los frutos abran. Finalmente, se extrae la semilla de forma manual golpeando los frutos.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 4 cm y la semilla con ala tiene en promedio 0.8 cm. El fruto contiene 37 semillas en promedio. Por kilogramo se puede obtener en promedio 396,667 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.



Figura 73. Tamaño de semilla de *Liquidambar styraciflua* L.

El tipo de semilla es ortodoxa, aunque pierde rápidamente su viabilidad, se puede almacenar en cuarto frío a temperatura de 4-5°C. El porcentaje de germinación en promedio es de un 62%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo no requiere tratamiento pre-germinativo. En promedio los viveros pueden reproducir 245,934 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, ornamental y restauración de Ecosistema de Pino-Encino, Latifoliado, Nuboso.



**Figura 74. Tamaño de semilla y frutos de *Liquidambar styraciflua* L.**

# Pinus ayacahuite Ehrenb. Ex Schtdl.

Nombre común: Pino Blanco

Familia: Pinaceae



El Pino Blanco es una especie de árbol nativo del país, se distribuye naturalmente entre 2,000 a 3,300 msnm, distribuido naturalmente en Huehuetenango, Totonicapán, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Jalapa, El Progreso y Zacapa.

Esta especie está restringida a climas fríos y húmedos, asociada a otras coníferas como: *Abies guatemalensis*, *Cupressus lusitanica*, *Pinus hartwegii*, *Pinus tecunumanii*, *Juniperus standleyii* y *Pinus pseudostrobus* entre otras.

Los frutos y semillas de Pino Blanco son producidos cada año entre los meses de noviembre a diciembre, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro

a café, que aún no estén abiertos. Se recomienda elegir los mejores árboles que se encuentren distanciados de por lo menos 100 metros uno de otro.

El fruto es de tipo seco, tiene cono dehiscente, es decir, que al madurar el cono también llamado estróbilo, abre y suelta la semilla aún estando el fruto en el árbol, la semilla tiene un ala y se dispersa por medio del viento.



Figura 75. Tamaño de fruto de *Pinus ayacahuite* Ehrenb. Ex Schtdl.

Los frutos se trasladan en sacos de manta o brin y se benefician a través de la limpieza, secado con exposición solar. Los conos se golpean entre sí para extraer la semilla, las semillas se frotran manualmente para quitar el ala, se ventila o remoja para quitar semillas vanas y se utilizan tamices (contenedores con regía de diferentes tamaños) para limpieza final de la semilla.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 28 cm de largo y 9 cm de ancho, la semilla tiene en promedio 1 cm de largo y 0.5 de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 19,230 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y se puede almacenar a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. La germinación promedio es de 75%.

Los viveros pueden reproducir en promedio 14,423 plántulas por kilogramo de semilla. No requiere tratamiento pre-germinativo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

Los usos actuales y potenciales son: madera, leña, plantaciones con fines industriales y restauración del ecosistema forestal estratégico Pino-Encino y Pinabete.



*Figura 77. Tamaño de semilla de Pinus ayacahuite Ehreng. Ex Shltdl.*



*Figura 76. Beneficio de frutos de Pinus ayacahuite Ehreng. Ex Shltdl.*

# Pinus caribaea Morelet

Nombre común: Pino de Petén

Familia: Pinaceae



El Pino de Petén es una especie de árbol nativo del país, se distribuye naturalmente entre 100 a 700 msnm, distribuido naturalmente en Petén, Izabal, Alta Verapaz.

Los frutos y semillas de Pino de Petén son producidos cada año entre los meses de mayo a julio, aunque por la variabilidad climática, polinizadores y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación y cantidad de producción. Inclusive se ha observado que puede producir semillas cada dos o tres años.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro a café y que aún no estén abiertos. Se debe elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 100 metros entre uno y otro.

El fruto es de tipo seco, su cono es dehiscente, es decir, que al madurar el cono también llamado estróbilo, abre y suelta la semilla aunque esté en el árbol. La semilla tiene un ala y se dispersa por medio del viento.

Los frutos se trasladan en sacos de manta o brin y se benefician a través de la limpieza,



Figura 78. Evaluación de madurez de la semilla de Pinus caribaea Morelet.

secado con exposición solar. Los conos se golpean entre sí para la extracción de la semilla, luego se frotran las semillas manualmente para quitar el ala, se ventila o remoja para quitar semillas vanas y se utilizan tamices para limpieza final de la semilla.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 11 cm de ancho y la semilla tiene en promedio 0.8 cm de largo y 0.4 de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 57,803 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad.

La germinación promedio es de 80%. Los viveros pueden reproducir en promedio 46,242 plántulas por kilogramo de semilla. No requiere tratamiento pre-germinativo.



**Figura 79. Tamaño de semilla de *Pinus caribaea* Morelet.**

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

Los usos actuales y potenciales son: madera, leña, plantaciones con fines industriales y restauración del ecosistema forestal estratégico Pino-Encino y Latifoliado.



**Figura 80. Tamaño de fruto de *Pinus caribaea* Morelet.**

# *Pinus* *maximinoi* H.E. Moore.

Nombre común: *Pino Candelillo*

Familia: *Pinaceae*



El Pino Candelillo es una especie de árbol nativo del país, se distribuye naturalmente entre 600 a 2400 msnm, distribuido naturalmente en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Guatemala, Chiquimula, Jalapa, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Sololá, Huehuetenango y Zacapa.

Los frutos Pino Candelillo son producidos cada año, entre los meses de marzo a abril, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación y cantidad de producción.

La colecta de frutos se realiza seleccionando los mejores árboles, escalando el árbol, y que estén estadistanciado por lo menos 100 metros uno de otro.

El fruto es de tipo seco, cono dehiscente, es decir, que al madurar el cono también llamado estróbilo, abre y suelta la semilla. Esta tiene un ala y se dispersa por medio del viento.

Los frutos maduros color verde amarillento a café se trasladan en sacos de manta o brin y se benefician a través de la limpieza, secado con exposición solar.

Los conos se golpean entre sí para la extracción de semilla, luego las semillas se frotran manualmente para quitar el ala, se ventila o remoja para quitar semillas vanas y



**Figura 81. Tamaño de fruto abierto de *Pinus maximinoi* H.E. Moore.**

se o utilizan tamices para la limpieza final de la semilla.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 11 cm de ancho y la semilla tiene en promedio 0.8 cm de largo y 0.4 de ancho.



**Figura 82. Fruto maduro color verde amarillento a café de *Pinus maximinoi* H.E. Moore.**

Por kilogramo se puede obtener en promedio 120,480 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad.

La germinación promedio es de 78%. Los viveros pueden reproducir en promedio 93,974 plántulas por kilogramo de semilla. No requiere tratamiento pre-germinativo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

Los usos actuales y potenciales son: madera, leña, plantaciones con fines industriales y restauración del ecosistema forestal .



**Figura 83. Semilla de *Pinus maximinoi* H.E. Moore.**

# Pinus oocarpa Schiede

Nombre común: Pino Colorado

Familia: Pinaceae



El Pino colorado es una especie de árbol nativo del país, se distribuye naturalmente entre 500 a 2,500 msnm, asociada a *Alnus jorullensis*, *Pinus tecunumanii*, *Liquidambar styraciflua*, diferentes especies del género *Quercus*, entre otras.

Los frutos y semillas de Pino Colorado son producidos cada año entre los meses de febrero a marzo, aunque por variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro a café claro y que aún no estén abiertos. Se recomienda elegir los mejores árboles y que estén distanciados de lo menos 100 metros uno de otro.

El fruto es de tipo seco, cono dehiscente, es decir, abre el cono también llamado estróbilo, en el árbol y suelta la semilla. Se dispersan por medio del viento.

Los frutos se trasladan en sacos de manta o brin y se benefician a través de la limpia, secado con exposición solar. Los conos se golpean entre sí para la extracción de semilla, luego se frotan las semillas manualmente para quitar el ala.

Se ventila o remoja para quitar semillas vanas, se utilizan tamices para la limpieza final de la semilla.



Figura 84. Frutos de *Pinus oocarpa* Shiede.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 9 cm largo y 5cm de ancho, la semilla tiene en promedio 0.7cm de largo y 0.5cm de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 102,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, el embrión entra en dormancia (latencia) y puede almacenarse a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad.

La germinación promedio es de 75%. Los viveros pueden reproducir en promedio 76,530 plántulas por kilogramo de semilla. No requiere tratamiento pre-germinativo.



**Figura 85. Fruto abierto de *Pinus oocarpa* Schiede.**

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

Los usos actuales y potenciales son: madera, leña, resina, plantaciones con fines industriales y restauración del ecosistema forestal estratégico Pino-Encino.



**Figura 86. Fruto cerrado de *Pinus oocarpa* Schiede.**



**Figura 87. Beneficio de frutos de *Pinus oocarpa* Schiede.**



**Figura 88. Frutos y semillas de *Pinus oocarpa* Schiede.**



**Figura 89. Semilla de *Pinus oocarpa* Schiede.**

# *Pinus* *strobilus var.* *chiapensis* Martínez

Nombre común: Falso Pinabete

Familia: Pinaceae



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 800 a 1,800 msnm en los departamentos de El Quiché y Huehuetenango, adaptada a Alta, Baja Verapaz, Guatemala, entre otros departamentos.

Los frutos y semillas de Falso Pinabete son producidos cada año, los frutos maduros se encuentran aproximadamente en el mes de septiembre, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco, cono dehiscente, es decir, abre el cono también llamado estróbilo, en el árbol y suelta la semilla, esta tiene un ala y se dispersa por medio del viento.

La colecta de frutos se realiza escalando el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros

que presenten una coloración verde oscuro a café y que aún no estén abiertos. Se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 10 metros.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado



Figura 90. Frutos y semilla de *Pinus strobilus var. chiapensis* L.

a sol. El fruto abre, la extracción de semilla se hace de forma manual, golpeando entre sí los frutos, luego se frotan las semillas para quitar el ala, finalmente, se ventila o remoja para quitar semillas vanas, se limpia y tamiza la semilla para su almacenamiento.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 14 cm de largo y 5 cm de ancho, la semilla tiene en promedio 8 cm de largo y 3 cm de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 103,294 semillas, este rendimiento varía según procedencias o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse en recipientes herméticamente cerrados a temperatura ambiente o en cuarto frío a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de un 90%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo no requiere tratamiento pre-germinativo, en promedio los viveros pueden reproducir más de 92,965 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, plantaciones industriales y restauración de Ecosistema de Pino-Encino.



*Figura 91. Tamaño de semilla de Pinus strobus var. chiapensis L.*



*Figura 92. Tamaño de fruto abierto de Pinus strobus var. chiapensis L.*



*Figura 93. Fruto maduro de Pinus strobus var. chiapensis L.*

# *Pinus* *tecunumanii* F.Schwerdtf. ex Eguiluz & J.P. Perry

Nombre común: *Pino de la Sierra*

Familia: *Pinaceae*



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 1,500 a 2,900 msnm en los departamentos de Jalapa, El Progreso, Huehuetenango, San Marcos, Baja Verapaz, Zacapa, Quetzaltenango, Quiché y Huehuetenango, adaptada a Alta, Baja Verapaz, Guatemala, en Petén se encuentra de 400 a 500 msnm

Especie asociada con *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi*, *Pinus ayacahuite*, especies de los géneros *Alnus* y *Quercus*.

Los frutos y semillas de Pino de la Sierra son producidos cada año entre los meses de enero a febrero, aunque por variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación y reduciendo la productividad de semilla.

Los frutos de Pino de la Sierra son de tipo seco cono dehiscente, es decir, abre el cono también llamado estróbilo, en el árbol y suelta la semilla, ésta tiene un ala y se dispersa por medio del viento.

La colecta de frutos se realiza escalando el



Figura 94. Flor (polen) de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.

árbol, seleccionando frutos sanos y maduros que presenten una coloración verde oscuro a café claro y que aún no estén abiertos.

Se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados por lo menos 100 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado a sol, el fruto abre, la extracción de semilla es de forma manual golpeando entre sí los frutos, luego se frota las semillas manualmente para quitar el ala, se ventila o remoja para quitar semillas vanas y finalmente se limpia y tamiza la semilla para su almacenamiento.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 8 cm de largo y 5cm de ancho, la semilla sin ala tiene en promedio 0.8 cm de largo y 0.4 cm de ancho, con ala alcanza 1.7cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 80,629 a 166,830 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse en recipientes herméticamente cerrados a temperatura ambiente o en cuarto frío a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de un 80%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo. En promedio los viveros pueden reproducir entre 64,503 a 133464 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, leña, plantaciones industriales y restauración de Ecosistema de Pino-Encino.



**Figura 95. Frutos de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.**



**Figura 96. . Semilla con ala de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.**



**Figura 97. Tamaño de Semilla con ala de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.**



**Figura 98. Tamaño de semilla de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.**



**Figura 99. Fruto abierto de *Pinus tecunumanii* Eguiluz & J.P.Perry.**

# *Platymiscium* *dimorphandrum* Donn.Sm.

Nombre común: *Hormigo*

Familia: *Fabaceae*



Mediante el Acuerdo 66-99, se declara al Bosque Sonoro del Hormigo Patrimonio Cultural de la Nación y se designa al árbol de hormigo como Árbol de la Cultura, de la Marimba y de la Paz.

Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 0 a 1,500 msnm en los departamentos de Petén, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Izabal, Chiquimula, Jutiapa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y Huehuetenango.

Los frutos y semillas de Hormigo son producidos cada año, entre los meses de abril a junio, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco sámara indehiscente, es decir, el fruto es aplanado y no abre al madurar, por lo mismo no suelta la semilla. El fruto maduro es de color café claro.

La colecta de frutos se realiza de preferencia escalando el árbol y/o cortando de ramas con varas y/o del suelo, se recomienda seleccionar los mejores árboles y que se

encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado a sombra del fruto, no es necesario extraer la semilla del fruto. Cada fruto posee una semilla.

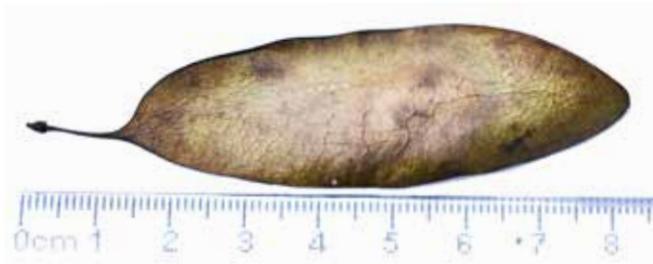
La especie presenta frutos de tamaño promedio de 8 cm de largo y la semilla sin pericarpio o cobertura de fruto tiene en promedio 2 cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 6,125 frutos y/o semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

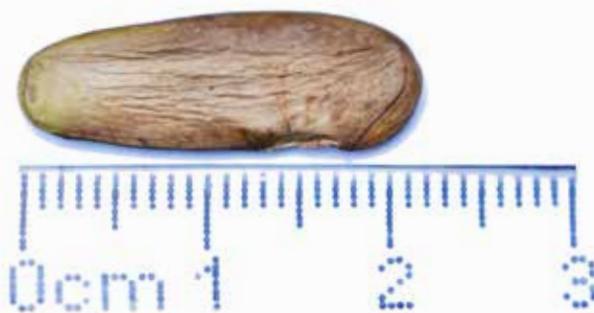
El tipo de semilla es recalcitrante, no puede almacenarse. El porcentaje de germinación en promedio es de un 70%.

En promedio los viveros pueden reproducir 4,288 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

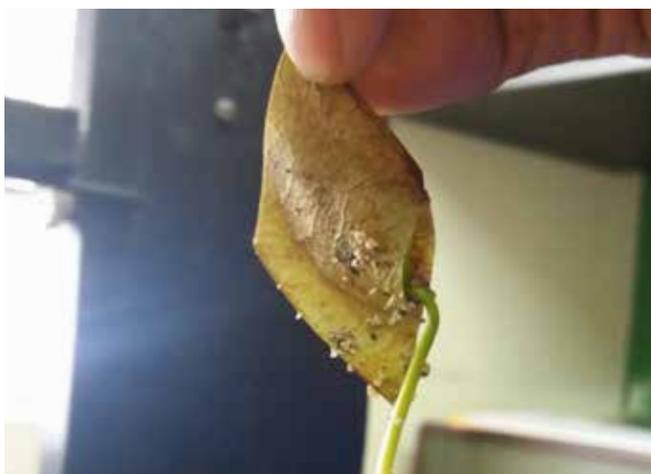
En vivero se recomienda germinar la semilla en almáximo, no requiere tratamiento



**Figura 100. Tamaño de fruto de *Platymiscium dimorphandrum* Donn.Sm.**



**Figura 102. Tamaño de semilla de *Platymiscium dimorphandrum* Donn.Sm.**



**Figura 101. Semilla con cubierta de fruto germinada de *Platymiscium dimorphandrum* Donn.Sm.**



**Figura 103. Colocación de semilla con pericarpio para germinar de *Platymiscium dimorphandrum* Donn.Sm.**

pre-germinativo, aunque se pueden cortar las orillas del fruto con tijera y colocar el fruto de forma inclinada en el sustrato para facilitar su germinación.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, fabricación de instrumentos musicales como las teclas de la marimba, plantaciones con fines industriales y restauración de Ecosistema Latifoliado.



**Figura 104. Plántula de *Platymiscium dimorphandrum* Donn.Sm.**

# Prosopis juliflora (Sw.) DC.

Nombre común: *Campeche*

Familia: *Fabaceae*



Figura 105. Tamaño de semilla con mesocarpo de *Prosopis juliflora* (Sw.)DC.



Figura 106. Tamaño de fruto de *Prosopis juliflora* (Sw.)DC.

Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 0 a 700 msnm en los departamentos de Zacapa, El Progreso, Retalhuleu y San Marcos.

Los frutos y semillas de Campeche son producidos cada año entre los meses de agosto a octubre, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco, vaina indehiscente, es decir, el fruto no abre al madurar, por lo mismo no suelta la semilla. El fruto maduro es de color verde-amarillo a color café.

La colecta de frutos se realiza cortando de ramas con varas y escalando, si el árbol es alto. Se recomienda seleccionar los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado a sombra y sol.

Se extrae la semilla del fruto, esta presenta una consistencia pegajosa que dificulta la extracción, la semilla se coloca en agua para la limpieza final. Cada fruto posee de 2 a 5 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 12 cm de largo y la semilla en promedio de 1 cm de largo por 0.7 cm de ancho.

Por kilogramo se obtiene en promedio 50,000 semillas con mesocarpo, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción. El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse en recipientes sellados a temperatura ambiente o en cuarto frío a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de un 70%.

En promedio los viveros pueden reproducir 35,000 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, requiere tratamiento pre-germinativo colocando la semilla en agua hirviendo por 2 minutos seguido de un remojo por 48 horas para facilitar su germinación.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie ofrece bienes y servicios como: leña, comestible (humano y animal), sombra, cercos vivos, melífera y restauración de Ecosistema Bosque Seco.



*Figura 107. Fruto maduro de Prosopis juliflora (Sw.)DC.*

# Roseodendron donnell-smithii (Rose) Miranda

Nombre común: *Palo Blanco*

Familia: *Bignoniaceae*



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 0 a 2,000 msnm en los departamentos de Chiquimula, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Boca Costa de Quetzaltenango y San Marcos.

Los frutos y semillas de Palo Blanco son producidos cada año entre los meses de marzo a abril, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco, vaina dehiscente, es decir, el fruto maduro abre, la semilla cae y se dispersa por el viento. El fruto maduro es de color verde-amarillo a color café.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla, escalando el árbol con equipo de espolones y se alcanzan los frutos con varas. Se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se trasladan en sacos de brin y se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado a sol y sombra.

El fruto abre y de forma manual se extrae la semilla, esta se frota con cuidado para eliminar un ala y se ventila para eliminar de la semilla pura, se coloca en cribas para secado a sombra y almacenarla. Cada fruto posee aproximadamente 800 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 40 cm de largo y la semilla con ala marginal traslúcida tiene en promedio 1.5 cm de largo.



Figura 108. Fruto de *Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda.



**Figura 109. Fruto y semillas de *Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda.**

Por kilogramo se puede obtener en promedio 210,970 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, logrando almacenarla por un año, bajo control de humedad y temperatura, ya que pierde rápidamente su viabilidad. Se puede almacenar en cuarto frío a 4-5°C. El porcentaje de germinación en promedio es de 80%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo. En promedio los viveros pueden reproducir 168,776 plántulas por kilogramo de semilla, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, sistemas agroforestales, ornamental, plantaciones con fines industriales y restauración de Ecosistema de Latifoliado.



**Figura 110. Tamaño de semilla con ala de *Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda.**

# Swietenia humilis Zucc.

Nombre común: *Caoba del Sur*

Familia: *Meliaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, está distribuida naturalmente entre 0 a 1,200 msnm en los departamentos de Chiquimula, Santa Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, Escuintla, Zacapa y Huehuetenango.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES–, por contar con madera preciosa y presentar una alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

Los frutos y semillas de Caoba del Sur son producidos cada año entre los meses de noviembre a febrero, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco cápsula dehiscente, es decir, el fruto maduro abre, la semilla cae y se dispersa por el viento. El fruto maduro es de color café.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla y de preferencia escalando el árbol. El fruto maduro se conoce al abrirlo

y evaluar la semilla que presente coloración café. Se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se trasladan en sacos de brin y se benefician a través de la limpieza, colocación en cribas para secado a sol y sombra. El fruto abre y suelta la semilla, se corta manualmente el ala de la semilla y se almacena. Cada fruto posee aproximadamente 60 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 15 cm de largo y 10 cm de ancho, la semilla con ala tiene en promedio 8 cm de largo y 2cm de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 2,390 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, se puede almacenar a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de 90%.



**Figura 111. Planta de Swietenia humilis Zucc.**

En promedio los viveros pueden reproducir 2,151 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas. En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, plantaciones con fines industriales y restauración de Ecosistema de Latifoliado y Bosque Seco.



**Figura 112. Tamaño de semilla con ala de Swietenia humilis Zucc.**



**Figura 113. Tamaño de Fruto de Swietenia humilis Zucc.**



**Figura 114. Fruto, semilla con ala, semilla sin ala, semilla sin cobertura de Swietenia humilis Zucc.**

# Swietenia macrophylla King.

Nombre común: *Caoba del Norte*

Familia: *Meliaceae*



Es una especie de árbol nativo del país, está distribuida naturalmente entre 170 a 554 msnm en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Izabal.

Esta especie forestal se encuentra en Apéndice II, de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES-, por contar con madera preciosa y presentar alta demanda comercial a nivel nacional e internacional.

Los frutos y semillas de Caoba del norte son producidos cada año entre los meses de diciembre a enero, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco cápsula dehiscente, es decir, el fruto maduro abre, la semilla cae y se dispersa por el viento. El fruto maduro es de color café.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla y de preferencia escalando el árbol, el fruto maduro se conoce al abrir y evaluar que la semilla esté madura de color café. Se recomienda elegir los mejores árboles.

Los frutos se trasladan en sacos de brin y se benefician a través de la limpia, colocación en cribas para secado a sol y sombra, el fruto abre y suelta la semilla, se corta el ala de la semilla y se almacena. Cada fruto posee aproximadamente 60 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 20 cm de largo, la semilla con ala tiene en promedio 11 cm de largo y 2 cm de ancho.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 2,200 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de 80%.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo. En promedio los viveros pueden reproducir 1,760 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, plantaciones con fines industriales y restauración de Ecosistema de Latifoliado.



*Figura 117. Tamaño de semilla sin ala de Swietenia macrophylla King.*



*Figura 118. Frutos maduros de Swietenia macrophylla King.*



*Figura 115. Tamaño de semilla con ala de Swietenia macrophylla King.*



*Figura 116. Tamaño de Fruto de Swietenia macrophylla King.*

# **Tabebuia** **rosea** **(Bertol.)** **Bertero** **ex A.DC**

Nombre común: *Matilisguate*

Familia: *Bignoniaceae*



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 0 a 1,300 msnm en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal, Zacapa, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sololá, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos y Huehuetenango.

Los frutos y semillas de Matilisguate son producidos cada año entre los meses de marzo a mayo, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación.

Los frutos son de tipo seco cápsula dehiscente, es decir que el fruto al madurar el árbol abre y suelta la semilla, ésta tiene un ala y se dispersa por medio del viento. El fruto maduro es de color verde-amarillo a color café.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla y de preferencia escalando el árbol. Se recomienda elegir los mejores árboles y que se encuentren distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se trasladan en sacos de brin y se benefician a través de la limpia, colocación en cribas para secado a sol y sombra, el fruto abre y de forma manual se extrae la semilla, esta se frota con cuidado para eliminar un ala y se ventila para eliminar de la semilla pura. Se coloca en cribas para secado a sombra para finalmente almacenarla. Cada fruto posee aproximadamente 130 semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 30 cm de largo, la semilla con ala tiene en promedio 3.5 cm de largo y sin ala 1.5 cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 41,500 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es ortodoxa, puede almacenarse en recipientes sellados a temperatura ambiente o en cuarto frío a 4-5°C por algunos años, aunque siempre tiende a reducir su viabilidad. El porcentaje de germinación en promedio es de un 90%.

En promedio los viveros pueden reproducir más de 37,350 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas. Se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, leña, ornamental, plantaciones industriales y restauración de Ecosistema de Latifoliado y Bosque Seco.



**Figura 119. Tamaño de fruto maduro de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.**



**Figura 120. Frutos maduros y abiertos de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.**



**Figura 121. Tamaño de semilla sin ala de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.**



**Figura 122. Tamaño de semilla con ala de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.**

# Vochysia guatemalensis Donn. Sm.

Nombre común: *San Juan*

Familia: *Vochysiaceae*



Es una especie forestal nativa distribuida naturalmente entre 350 a 1,500 metros en los departamentos de Alta Verapaz, Huehuetenango, Izabal y Petén.

Los frutos y semillas de San Juan son producidos cada año entre los meses de agosto a octubre, aunque por la variabilidad climática y lugar de procedencia puede ir cambiando la época de fructificación y se ha observado que los árboles no presentan frutos maduros a la vez, en una población.

Los frutos son de tipo seco, cápsula dehiscente, es decir, que el fruto al madurar abre y suelta la semilla, esta tiene un ala y se dispersa por medio del viento. El fruto maduro es de color verde-amarillo oscuro a color café.

La colecta de frutos se realiza previo a que suelte la semilla y escalando el árbol, se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados por lo menos 20 metros uno de otro.

Los frutos se trasladan en sacos de brin o manta y se benefician a través de la limpieza,

colocación en cribas para secado a sombra y se extrae la semilla de forma manual, no es necesario quitar el ala. Cada fruto posee de una a tres semillas.

La especie presenta frutos de tamaño promedio de 5 cm de largo, la semilla con ala tiene en promedio 4.5 cm de largo y sin ala 1.5 cm de largo.

Por kilogramo se puede obtener en promedio 10,000 semillas, este rendimiento varía según procedencias y/o año de producción.

El tipo de semilla es recalcitrante no puede almacenarse. El porcentaje de germinación en promedio es de un 90%.



Figura 123. Frutos maduros de *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm.

En vivero se recomienda germinar la semilla en almácigo, no requiere tratamiento pre-germinativo, en promedio los viveros pueden reproducir más de 9,000 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas.

Se recomienda utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta) para la reproducción en vivero, fomentando así la resiliencia de los mismos árboles y futuras poblaciones.

La especie se utiliza principalmente para madera, plantaciones con fines industriales, ornamental y restauración de Ecosistema de Latifoliado.



**Figura 124. Tamaño de fruto maduro de *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm.**



**Figura 125. Semilla sin ala de *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm.**



**Figura 126. Tamaño de semilla con ala de *Vochysia guatemalensis* Donn. Sm.**

## Cuadro resumen de información básica por cada especie forestal:

No.	Nombre científico	Nombre científico	Familia	Tipo de fruto	Tipo de semilla	Fechas de colecta	Método de colecta
1	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Pinaceae	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Noviembre a enero	Árbol
2	<i>Acosmium panamense</i> (Benth.) Yakovlev.	Chichipate	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	Octubre a abril	Árbol
3	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	Aliso	Betulaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Octubre a diciembre	Árbol
4	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	Seco cápsula dehiscente	Ortodoxa	Marzo a abril	Árbol
5	<i>Cedrela tonduzii</i> C.DC.	Cedro de montaña	Meliaceae	Seco cápsula dehiscente	Ortodoxa	Diciembre a febrero	Árbol
6	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	Meliaceae	Capsula leñosa dehiscente	Ortodoxa	Marzo a junio	Árbol
7	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Laurel	Boraginaceae	Carnoso drupa indehiscente	Ortodoxa	Febrero a abril	Árbol
8	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Ciprés	Cupressaceae	Cono dehiscente	Ortodoxa	todo el año	Árbol
9	<i>Dalbergia calycina</i> Benth.	Granadillo negro	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	Agosto a septiembre	Árbol
10	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	Cocobolo	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	Diciembre a marzo	Árbol
11	<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	Rosul	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	octubre a marzo	Árbol
12	<i>Dalbergia tucurensis</i> Donn. Sm	Granadillo	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	Mayo a julio	Árbol
13	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	Fabaceae	Seco tipo vaina indehiscente	Ortodoxa	Abril a mayo	Árbol

No.	Nombre científico	Nombre científico	Familia	Tipo de fruto	Tipo de semilla	Fechas de colecta	Método de colecta
14	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq-) Kunth ex Walp.	Madre cacao	Fabaceae	Seco vaina dehiscente	Ortodoxa	Marzo a mayo	Árbol
15	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Guayacán	Zygophyllaceae	Carnoso cápsula dehiscente	Ortodoxa	Abril a mayo y agosto a septiembre	Árbol o suelo
16	<i>Juglans olanchana</i> Stand. &	Nogal	Juglandaceae	Seco nuez indehiscente	Ortodoxa	Agosto a octubre	Árbol o suelo
17	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar	Altingiaceae	Seco dehiscente	Ortodoxa	Septiembre a octubre	Árbol
18	<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex Schtdl.	Pino blanco	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Noviembre a diciembre	Árbol
19	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Pino de petén	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	diciembre	Árbol
20	<i>Pinus maximinoi</i> H.E.Moore	Pino candelillo	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Marzo a abril	Árbol
21	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede	Pino colorado	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Febrero a marzo	Árbol
22	<i>Pinus strobus</i> var. <i>chiapensis</i> Martínez.	Falso pinabete	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Septiembre	Árbol
23	<i>Pinus tecunumanii</i> F.Schwerdtf. ex Eguluz & J.P.Perry	Pino de la sierra	Pinaceae	Seco cono dehiscente	Ortodoxa	Enero a febrero	Árbol
24	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn.Sm.	Hormigo	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Recalcitrante	Junio a julio	Árbol
25	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Campeche	Fabaceae	Seco vaina indehiscente	Ortodoxa	Agosto a octubre	Árbol
26	<i>Roseodendron donnell-smithii</i> (Rose) Miranda	Palo blanco	Bignoniaceae	Seco vaina dehiscente	Ortodoxa	Marzo a abril	Árbol

No.	Nombre científico	Nombre científico	Familia	Tipo de fruto	Tipo de semilla	Fechas de colecta	Método de colecta
27	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caoba del sur	Meliaceae	Seco cápsula dehiscente	Ortodoxa	Noviembre a febrero	Árbol
28	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba del norte	Meliaceae	Seco cápsula dehiscente	Ortodoxa	Diciembre a enero	Árbol
29	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.D.C.	Matilisguate	Bignoniaceae	Seco vaina dehiscente	Ortodoxa	Marzo a mayo	Árbol
30	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	San Juan	Vochysiaceae	Seco cápsula dehiscente	Recalcitrante	Agosto a octubre	Árbol

## Continuación de cuadro resumen de información básica por cada especie forestal:

No.	Almacenamiento	Rendimiento sem/Kg	% de Germinación	Producción planta /kg de semilla	Tratamiento pregerminativo	Restauración / Ecosistema Forestal Estratégico
1	Si	32,520	15	4,878	Si	Pinabete
2	Si	14,900	80	11,920	No	Latifoliado
3	Si	1,620,000	70	1,134,000	No	Pino-Encino
4	Si	55,000 a 80,000	80	64,080	No	Latifoliado / Seco
5	Si	23,230	88	20,442	No	Latifoliado / Nuboso/ Pino Encino
6	Si	15,552	90	13,997	No	Latifoliado
7	Si	125,000	70	87,500	No	Latifoliado
8	Si	120,200	70	84,140	No	Pino-Encino
9	Si	2,881			No	Latifoliado / Pino Encino
10	Si	10,000	80	8,000	No	Latifoliado
11	Si	16,390	80	13,112	No	Latifoliado
12	Si	30,300	80	24,240	No	Latifoliado
13	Si	123,000	80	98,400	No	Latifoliado / Seco
14	Si	7,690	90	6,921	No	Latifoliado / Seco
15	Si	5,640	70	3,948	No	Latifoliado
16	Si	35	70	25	Si	Latifoliado / Nuboso/ Pino Encino
17	Si	396,667	62	245,934	No	Pino Encino / Pinabete
18	Si	19,230	75	14,423	No	Pino Encino / Pinabete

No.	Almacenamiento	Rendimiento sem/Kg	% de Germinación	Producción planta /kg de semilla	Tratamiento pregerminativo	Restauración / Ecosistema Forestal Estratégico
19	Si	57,803	80	46,242	No	Pino Encino / Latifoliado
20	Si	120,480	78	93,974	No	Pino-Encino
21	Si	102,040	75	76,530	No	Pino-Encino
22	Si	103,294	90	92,965	No	Pino-Encino
23	Si	80,629 a 166,830	80	64,503 a 133,464	No	Pino-Encino
24	Si	6,125	70	4,288	No	Latifoliado
25	Si	50,000	70	35,000	No	Seco
26	Si	210,970	80	168,776	No	Latifoliado
27	Si	2,390	90	2,151	No	Latifoliado / Seco
28	Si	2,200	80	1,760	No	Latifoliado
29	Si	41,500	90	37,350	No	Latifoliado / Seco
30	Si	10,000	90	9,000	No	Latifoliado

- El tipo de semilla ortodoxa y recalcitrante, depende del tiempo que permanezca viable la semilla puede ser bajo condiciones de almacenamiento, y que pueda germinar meses o años después.
- El tratamiento pre-germinativo, depende de varios aspectos, si se desea acelerar y disminuir el tiempo de germinación se puede aplicar un tratamiento pre-germinativo o cuando se desee germinar semilla que lleva tiempo de almacenamiento. Aquí se refiere a si es determinante o no realizar un tratamiento pre-germinativo para lograr la germinación de la semilla.

# REFERENCIAS

## CONSULTADAS

- Bonner, F.T. 1985. Glosario de términos sobre germinación de semillas para especialistas en árboles semilleros. Departamento de Agricultura, Estación experimental forestal del Sur-oeste. Estados Unidos. 8pp.
- CATIE. 2003. Árboles de Centro América: un manual para extensionistas. CATIE, Turrialba. Costa Rica.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 2010. Manual de Semillas de Árboles Tropicales.
- Facio, F. 2006. Acondicionamiento de semillas forestales. Universidad Autónoma Agraria. Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas. México.
- Fajado Peláez, I, A. 2011. Identificación y determinación de 15 especies maderables para su producción en Pilonos de Antigua S.A. (Finca Tierra Maya). Guatemala: USAC.
- INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT) 2017. Conceptos generales de restauración del paisaje forestal: guía para su implementación en Guatemala. Serie Técnica DT-012-(2017). 158pp.
- INAB, FAO/FFF. 2016. Guía técnica de las especies forestales más utilizadas para la producción de leña en Guatemala. Guatemala, SERIE TÉCNICA GT-009 (2016). 66 pp.
- INAB e IARNA-URL (Instituto Nacional de Bosques e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2012. Primer Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Guatemala. Guatemala. 210pp.
- INAB, NPV, CONAP, ITTO, CITES. 2016. Inventario de la población y abundancia de las especies de *Dalbergia retusa* y *Dalbergia stevensonii* en las áreas de ocurrencia natural en Guatemala. 97pp.
- Lourdes Rodas Duarte, Maura L Quezada, Susana Valencia-A, Andrea Marroquín-Tintí, Bianka Hernández, Jorge Martínez. 2018. Encinos de Guatemala Volumen I. Primera Edición. Ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Magnitskiy, SV., Plaza, G.A. 2007. Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales. Agronomía Colombiana. 103pp.
- Mesa de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala. 2015. Estrategia de Restauración del Paisaje Forestal: Mecanismo para el desarrollo rural sostenible de Guatemala. Guatemala.
- Rocas, A.N. 2006. Diversidad de Semillas Forestales en México: Frutos y semillas de coníferas. XIII Curso Internacional de Actualización en Tecnología de Semillas. 180.

- Standley, P. et al. 1946-1976. Flora of Guatemala. Chicago, Estados Unidos. Chicago natural history museum. Fieldiana botany. v. 24pte. 1-13.
- Veliz Pérez, M.E.; Barrios, A.R.; Dávila Pérez, C.V. 2007. Actualización taxonómica de la flora de Guatemala capítulo I Pinophyta (Coníferas). Herbario BIGU, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Dirección general de investigación -DIGI-. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- WFO (2021): World Flora Online. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>. Accessed on: 11 Jun 2021.

## REFERENCIAS FOTOGRAFÍCAS

- Harriet López Encargada de Recursos Genéticos Forestales y Bayron Elías Escalador de Banco de Semillas.
- Agradecimientos por obtención de frutos y semillas forestales utilizadas en este manual. Harriet López, Bayron René Elías.
- Agradecimiento por aportes de la experiencia de más de 30 años en colecta, beneficio y almacenamiento de frutos y semillas forestales en el banco de semillas forestales. Álvaro Emilio Chamalé Santos.
- Agradecimiento a Juan José Cambranes por su experiencia en especies forestales de Petén y su aporte al presente documento.

# GUÍA TÉCNICA DE FRUTOS Y SEMILLAS FORESTALES

DIRECCIÓN DE MANEJO Y RESTAURACIÓN DE BOSQUES  
DEPARTAMENTO DE SEMILLAS Y RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

SERIE TÉCNICA **GT-046(2021)**

 INABGUATEMALA

 INABGUATEMALA

 [www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)

 2321-4600 / 2321-4601

 Dirección de Desarrollo Forestal  
7a. Ave. 6-80 zona 13, Guatemala

 FTF-GUA / PRO-INNOVA

 FTF-GUA / PRO-INNOVA

 [www.proinnovaguatemala.org](http://www.proinnovaguatemala.org)

 2294-5200

 Vía 4 I-00 zona 4 Edificio TEC II,  
séptimo nivel, oficina 703.

