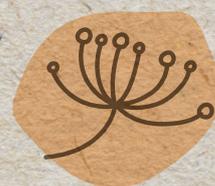




Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

# **Guía técnica**

## **Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales**



# **Guía técnica**

## **Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales**

**Cita requerida:**

FAO. 2021. Guía técnica - Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales. Caracas. <https://doi.org/10.4060/cb3918es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN 978-92-5-134164-3

© FAO, 2021



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en [idioma] será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# Índice

Agradecimientos	v
Siglas, abreviaturas y acrónimos	vi
Resumen	ix
1. Introducción	1
2. Certificación física de semillas	7
2.1. Toma de muestras	8
2.2. Prueba de pureza	9
2.3. Prueba de organismos patógeno	10
2.4. Prueba de peso	11
2.5. Pruebas de viabilidad	11
2.6. Prueba de humedad	13
2.7. Uso de la información del análisis de semillas	14
3. Tipos de certificados	15
3.1. Certificado de muestra	15
3.2. Certificado de lote	15
3.3. Certificado duplicado	15
3.4. Certificado de análisis	16
3.5. Certificado provisional	16
4. Certificación genética de semillas	17
4.1. Bases de la estrategia	18
4.1.1. Base económica y social	18
4.1.2. Base técnica	19
4.1.3. Base legal	19
4.2. Certificación de semillas	20
4.2.1. Semilla de fuente conocida (etiqueta blanca)	20
4.2.2. Semilla de fuente confiable (etiqueta azul)	21
4.2.3. Material vegetativo (etiqueta morada)	21
4.2.4. Semilla registrada o de calidad probada (etiqueta amarilla)	21
4.2.5. Material vegetativo de calidad probada (etiqueta naranja)	21
4.2.6. Semillas de calidad comprobada (etiqueta verde claro)	21
4.2.7. Semillas de calidad comprobada (etiqueta verde oscuro)	21

5. Certificación fitosanitaria	23
5.1 Secuencia para la obtención de certificación de semillas	23
6. Bibliografía	25
7. Glosario	31
Anexos	35
A.1. Planilla para el análisis rutinario de semillas forestales (basada en la norma de la Asociación Internacional para el Análisis de Semillas)	35
A.2. Planilla para la prueba de germinación	36
A.3. Planilla de control diario de la germinación	37
A.4. Planilla de control de la prueba de humedad	38
A.5. Representación gráfica de la pérdida de humedad	39
A.6. Especies prioritarias en la primera fase de producción de material vegetal	40
A.7. Zonificación inicial del país a los fines de producción de material de plantación	41
A.8. Características de las estrategias de producción de material de plantación en la República Bolivariana de Venezuela	42
A.9. Centros de producción y certificación de material de vegetal	43
A.10. Registro de predios potenciales para integrar la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales	44
A.11. Modelos de certificado para semilla de fuente conocida	45

## Cuadros

1. Árboles semilleros seleccionados por especie y estado	3
2. Rodales semilleros seleccionados por especie y estado	3

## Figuras

1. Sistema Nacional de Semillas Forestales	4
2. Flujo para el análisis rutinario de semillas forestales	8
3. Sondas para la toma de muestras de semillas	8
4. Viabilidad por métodos indirectos: bioquímica con sales de tetrazolio (semillas teñidas-SV)	12
5. Viabilidad por métodos indirectos: Rayos X (Semillas claras-SV)	12
6. Esquema de un programa de mejoramiento genético para la producción de semillas genéticamente mejoradas	18
7. Secuencia para solicitud de certificado de fuente productora de semillas	24

# Agradecimientos

Esta **Guía técnica** titulada: Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales, fue elaborada por un equipo multidisciplinario del Proyecto Ordenación Forestal Sustentable en la Perspectiva Ecosocial, bajo la Dirección de Jesús A. Cegarra, Coordinador Técnico del Proyecto. La orientación general estuvo a cargo de Ernesto Arends, asistente técnico del componente 3, responsable del área de restauración y recuperación de bosques.

## Equipo de investigación y redacción

Contenido originado por: Lino A. Valera Briceño, Vicente E. Garay Jerez, Lilian T. Bracamonte Muñoz, Simón D. Dugarte Rojas, especialistas y estudiosos del área forestal.

## Contribuciones adicionales

Gracias a la revisión minuciosamente realizada por Pieter VanLierop, Oficial Técnico Líder y Barbara Jarschel, Asistente a OTL, fue nutrida sustancialmente la propuesta.

**Para su efectiva publicación**, contó con la orientación de Liliam Lara M. Asistente Técnico del Componente 4. Responsable del área de Monitoreo, Evaluación y Diseminación del proyecto.

La edición de la obra fue realizada por: Rosa Elena Betancourt

El diseño y diagramación por: María Eugenia González

Y la difusión por: José Negrón Valera

Equipo de comunicación y diseminación, componente 4 del Proyecto

# Siglas, abreviaturas y acrónimos

AOF	área de observación fenológica
AOSA	Asociación de Analistas Oficiales de Semillas
AUM	árboles de uso múltiple
BPC	buenas prácticas comunitarias
B.U	Bosque Universitario
CAP	circunferencia a la altura de pecho
DAP	diámetro a la altura de pecho
DGPF	Dirección General de Patrimonio Forestal
E.E	Estación Experimental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GG	ganancia genética
IRS	índice de rendimiento de semilla
ISO	International Standardization Organization
ISTA	International Seed Testing Association
IUFRO	International Union Forest Research Organization
Minec	Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo
MFS	forestal sustentable
MSF	manejo de semillas forestales
MST	manejo sustentable de tierras
NUC	Universidad Carolina del Norte
OFSCBPE	Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial
PPOF	parcelas permanentes de observación fenológica
SAS	selección de árboles semilleros
SNSF	Sistema Nacional de Semillas Forestales
ULA	Universidad de los Andes
UTECS	Unidades Territoriales Ecosocialistas

## Símbolos y unidades

%	porcentaje
$\geq$	mayor que
$\leq$	menor que
=	igual
cap	circunferencia a la altura de pecho
cg%	capacidad germinativa
cm	centímetros
cm <sup>2</sup>	centímetros cuadrados
cm <sup>3</sup> o cc	centímetros cúbicos
cp%	coeficiente de pureza
cv%	coeficiente de variación
g	área basal de fustes individuales
h <sup>2</sup>	heredabilidad en sentido amplio
ha	hectárea
m <sup>2</sup> /ha/año	metros cuadrados/hectárea/año
m <sup>3</sup> /ha/año	metros cúbicos/hectárea/año
sem /kg	semillas por kilogramos
m <sup>3</sup> /ha/año	metros cúbicos/hectárea/año
sem /kg	semillas por kilogramos



# Resumen

**Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales**, es una publicación realizada desde el Componente 3: Restauración, Conservación y Manejo Forestal Sustentable (MFS)/Manejo Sustentable de Tierras (MST) de bosques en zonas afectadas por procesos de degradación del “Proyecto de Ordenación Forestal y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial”, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial-GEF, administrado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación-FAO, y ejecutado en estrecha coordinación con el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo-Minec.



# 1. Introducción

La certificación de semillas es un procedimiento en el que una institución debidamente autorizada, avala con su firma la calidad física, genética y fitosanitaria de una muestra, lote de semillas o un área de producción de éstas. Es una forma de garantizar la distribución y uso de material vegetal que cumple ciertos requisitos mínimos de calidad extrínseca e intrínseca, generalmente utilizado en la comercialización de semillas con fines de plantación, de investigación y otros.

La certificación como proceso integral debe normar los procedimientos técnicos y científicos que garanticen su fidelidad, repetibilidad y universalidad. Lo anterior implica un estricto control de ensayos y de producción, apegados a normativas internacionales de uso generalizado, incluyendo el manejo, registro de la fuente de semillas y la verificación de los diferentes procesos técnicos que se emplean en el sistema de semillas hasta su comercialización o uso.

El Sistema Nacional de Semillas incluye los actores individuales o colectivos (personas naturales o jurídicas, organizaciones, grupos, movimientos, comunidades, entre otros); así como, las diferentes funciones que cumplen esos actores incluyendo el mejoramiento, multiplicación, recolección, transporte, beneficio, almacenamiento y distribución. Un programa nacional de semillas, bajo un esquema de certificación, permite ordenar la producción y uso del germoplasma que se emplea en el país y de esta manera incrementar la calidad y sanidad de los productos a generar.

La legislación venezolana ha sido muy limitada en lo concerniente a semillas forestales y generalmente se ha incluido de manera ambigua en las leyes que sobre la materia se han dictado. La Ley de Semillas y Materiales para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos y el Instituto Nacional de la Semilla y Materiales de Reproducción, fueron decretados por la asamblea nacional del 20 de Noviembre del 2 002 (Gaceta Oficial 37 574) y tenía como objeto: definir, orientar, promover y regular la producción de semillas y material de reproducción animal. La ley hace énfasis en la producción agrícola, la producción y manejo de material básico de reproducción animal, no se incluían expresamente las semillas forestales.

La ley es muy amplia en lo que respecta a incentivar la investigación, proteger los derechos de autor, la producción de nuevas variedades y cultivares, la libertad de asociación en las investigaciones, producción y comercialización de semillas, material de reproducción animal, expedir la certificación, así como proteger la propiedad intelectual y los conocimientos de las culturas y pueblos indígenas. Todo hacia el área de semillas agrícolas y reproducción animal.

En materia forestal los instrumentos legales han sido muy limitados y ambiguos en lo que respecta a la certificación de semillas y fuentes semilleras. La Ley Forestal de Suelos y Aguas, define estrategias generales sobre plantación de determinado número de árboles por cada unidad derribada, pero no considera los mecanismos que aseguren su calidad y sobrevivencia posterior. De igual manera, define conceptos teóricos como árboles semilleros “adecuadamente distribuidos en el bosque”, sin considerar la diversidad reproductiva de las especies y sus formas de agrupación (aislados, en manchas, grupos, entre otros).

La Ley de Bosques, como instrumento legal de mayor importancia en materia forestal en el país es igualmente ambigua en lo concerniente a certificación de semillas. El artículo 48 incluye los frutos y semillas dentro de la categoría de productos forestales, mientras que el artículo 54 prevé “La disposición y provisión adecuada de semillas, plántulas y de otro tipo de material genético forestal” como estrategias de fomento y mejoramiento de las áreas boscosas.

El artículo 56 (*Árboles semilleros*), introduce el concepto de fenotipo como elemento de selección de árboles a los fines de favorecer la producción de semillas forestales: de especies del bosque natural. Así mismo, delega en el Minec las normas sobre su selección y conservación como garantes de la propagación y conservación de especies forestales. En el artículo 57, se mencionan formas de certificación de origen del material, tales como huertos semilleros, huertos clonales, rodales semilleros y arboretos; sin embargo, no se profundiza en la certificación como instrumento de ordenar la producción forestal bajo criterios de calidad y productividad, tampoco sobre el incentivo a generar formas de organización que garanticen semillas de calidad fenotípica y genética superior.

En el caso de las áreas plantadas, no existe la norma técnica que avale los procesos de certificación física y genética de semillas, algunas de las empresas productoras de semillas adquieren en el mercado externo sus semillas o su material se certifica internamente con base en criterios internacionales, determinados por sus filiales en países donde la legislación forestal es más avanzada. En el caso de áreas naturales, cuya importancia dual como mantenimiento de la biodiversidad y como productora natural de semillas de las especies de interés para múltiples usos; incluyendo productos forestales no maderables (PFNM), las experiencias son más académicas y restrictivas a proyectos de investigación y cooperación técnica entre la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales con la empresa u organismo del sector público interesado en la materia, ejemplo de ello lo constituyen las experiencias con rodales semilleros de bosque natural en Mureillo y especies acompañantes, y la experiencia del bosque universitario el caimital con *Pachira quinata* en las estrategias de producción de semillas basadas en bosques naturales

Paradójicamente, el país tiene un amplio historial en materia de investigación y ensayos de campo en lo que respecta a las bases técnicas para la certificación de origen y más de cincuenta años incluyendo, dentro de sus áreas de conocimiento en las carreras técnicas y de ingeniería en el área forestal, los procedimientos teóricos y prácticos de certificación física y genética de semillas.

La República Bolivariana de Venezuela ha sido receptor de especies introducidas, reportándose para 2001 más de 991 especies de plantas exóticas, de las cuales 11 familias corresponden a especies forestales, destacándose los monocultivos de pinos, eucaliptos, acacias, teca, fresno, entre otras. La vulnerabilidad del país a la introducción de especies exóticas en parte se sustenta en limitados controles legales, una amplia frontera marítima que dificulta el control de ingreso, un importante proceso migratorio desde otros países por situaciones políticas o por la dinámica económica basada en la actividad petrolera, la diversidad geográfica y climática que favorece la adaptación de muchas especies provenientes de diferentes zonas de vida y la modernización del sector forestal hacia las plantaciones a escala industrial; generalmente con especies introducidas y restringidas a algunos sitios específicos.

En las últimas décadas del siglo XX, se iniciaron programas de ensayos de especies procedencias en diferentes regiones del país con énfasis en la zona alta andina a través de la facultad de ciencias forestales y ambientales. Posteriormente, la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE) estableció ensayos con el género *Pinus* y diferentes especies del género *Eucalyptus*.

En referencia a plantaciones comerciales a gran escala, inicialmente con el género *Pinus* en la zona oriental del país, así como en algunas regiones montañosas de la cordillera andina y de la costa. Consecutivamente, el género *Eucalyptus* hacia Bolívar y los llanos centro occidentales. En la segunda década del siglo XXI, el énfasis se ha puesto en ensayos de especies procedencias de Acacias, con fines comerciales de mediana a gran escala e introducción de especies de *Corymbia* hacia la región de los llanos centrales. En el caso de la teca (*Tectona grandis*) y la melina (*Gmelina arborea*) las plantaciones se han concentrado hacia las zonas de los llanos occidentales de los estados Barinas y Portuguesa, así como en la costa oriental del lago de Maracaibo.

En la actualidad, el país contabiliza dos huertos semilleros de *Pinus caribaea var hondurensis* con una producción superior a 1 000n kg/año, un huerto semillero de *Pachira quinata*, gran cantidad de rodales semilleros de teca, melina, saqui-saqui, pardillo, caoba y pino caribe y más de 369 árboles semilleros de cinco de las más importantes especies nativas de uso maderero georreferenciados en siete estados del país (cuadro 1) y 68.3 ha de rodales semilleros (cuadro 2).

**Cuadro 1. Árboles semilleros seleccionados por especie y estado**

Especies	Barinas	Portuguesa	Yaracuy	Trujillo	Cojedes	Carabobo	Dto. Cap.	Total
Caoba	1	---	24	12	18	50	30	<b>135</b>
Cedro	19	18	22	17	6	23	---	<b>105</b>
Mijao	9	---	11	---	---	---	32	<b>52</b>
Apamate	---	---	7	---	5	32	---	<b>44</b>
Pardillo	---	---	20*	13	---	---	---	<b>33</b>
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>29</b>	<b>105</b>	62	<b>369</b>

Fuente: Convenio Cuba –Venezuela MAT, 2008.

**Cuadro 2. Rodales semilleros seleccionados por especie y estado**

Especies	Barinas	Portuguesa	Yaracuy	Trujillo	Cojedes	Carabobo	Dto. Cap.	Total
Caoba	--	1=2 ha.	--	--	--	--	1=18 ha	<b>20 ha.</b>
Cedro	1=1 ha	1=10 ha.	--	--	1=1 ha.	--	--	<b>12 ha.</b>
Mijao	1=1 ha	.	1=1 ha	--	--	--	1=18 ha	<b>20 ha</b>
Pardillo	--	--	1=1,3 ha	--	--	--	--	<b>1,3 ha</b>
Teca	2=5 ha	3=8 ha	--	--	--	--	--	<b>13 ha</b>
Melina	--	1=1 ha *	--	--	1=1 ha *	--	--	<b>2 ha</b>
<b>Total</b>	<b>4=7 ha</b>	<b>6=21 ha</b>	<b>2=2,3 ha</b>	--	<b>2=2 ha</b>	--	<b>2=36 ha</b>	<b>68,3 ha.</b>

Fuente: Convenio Cuba –Venezuela MAT, 2008.

En materia de organización a través del Servicio Forestal Venezolano (SEFORVEN) se creó una estructura técnico-administrativa denominada Centros Regionales de Biodiversidad e Investigación Forestal (CREBIFOR) con sedes en diferentes regiones del país, los cuales tendrían como principio la investigación, seguimiento y control técnico en materia de recolección, producción y almacenamiento de semillas forestales, funciones que en la actualidad aún no han sido cumplidas debido a la inexistencia de las normativas técnicas y legales al respecto.

En correspondencia con lo anterior y considerando que en la República Bolivariana de Venezuela no existe avances en materia de certificación de semillas forestales y tiene el potencial semilleros para convertirse en un futuro cercano como un potencial productor y exportador de semillas, hace imperativo optimizar las medidas de control de ingreso/egreso de semillas forestales y los procedimientos de certificación forestal en todas sus variantes.

Por lo antes planteado, surge nuevamente la iniciativa de crear la Red Nacional de Proveedores Semillas Forestales (RNPSF) como una propuesta de estructura funcional que se ha sido propuesta en el país durante diferentes épocas y en la actualidad está siendo impulsada por el proyecto Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial (OFSCBPE). En este sentido, se plantea la consolidación de un Sistema Nacional de Semillas Forestales (SNSF), donde se integren todos los actores involucrados en el proceso de manipulación de semillas forestal, entes públicos, privados así como los usuarios del producto final, de manera esquematizada se pudiese conceptualizar al SNSF de la manera siguiente:

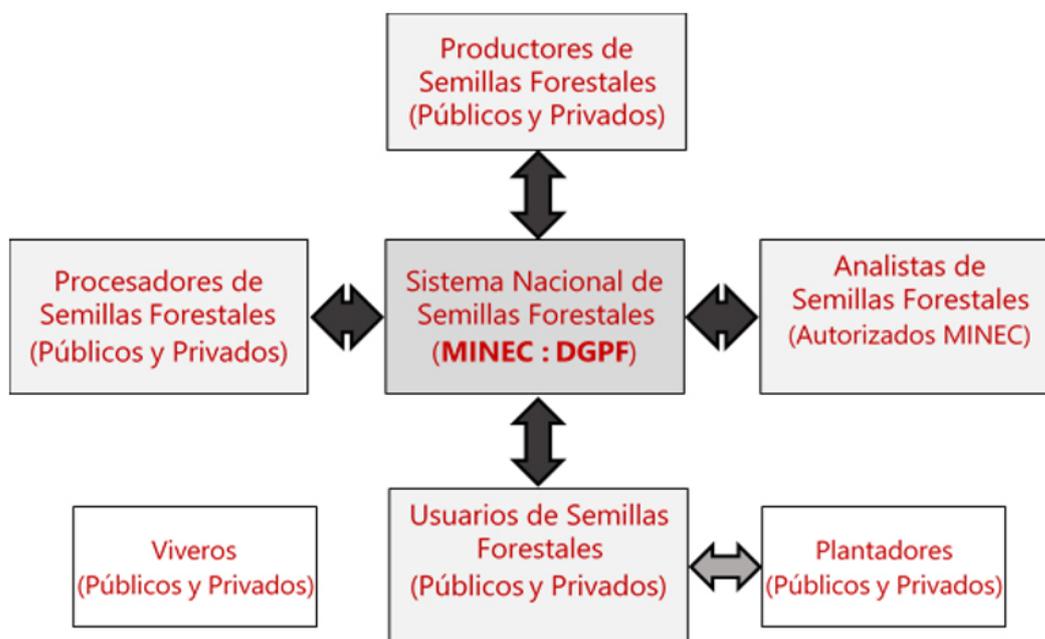


Figura 1. Sistema Nacional de Semillas Forestales  
Fuente: elaboración propia.

En esta propuesta pueden formar parte de la Red todas aquellas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que desarrollen actividades relacionadas con la producción, comercialización y uso de semillas forestales o partes vegetativas de calidad en sus actividades productivas, protección, conservación, pasivos ambientales y silvicultura urbana, entre otras. Estos; además, están interesados en establecer estructuras funcionales para dicha organización.

La Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales permitirá conjugar el potencial biológico, técnico, académico e institucional para fortalecer las capacidades de sistemas de producción masiva de semillas forestales comercial entre productores y consumidores, mejorando la calidad de vida de las comunidades rurales y ancestrales, garantizando la sustentabilidad de los recursos forestales del país.

Su misión será formalizar una estructura organizativa funcional que permita la integración de las actividades de producción, recolección distribución y comercialización de semillas forestales bajo un enfoque gerencial que garantice la calidad física y genética del insumo y la generación de bienes y servicios a los participantes, esta **Guía técnica** titulada: Líneas orientadoras para la certificación de semillas forestales, forma parte de los instrumentos orientadores necesarios, lineamientos básicos a implementar por la RNPSF durante los procesos de formación, oportunos para la formalización de dicha organización. En este orden de ideas, la presente propuesta tiene como objetivo sentar las bases para que esta estructura pueda funcionar de acuerdo a normas estandarizadas a nivel internacional.

De esta manera posicionar al país como líder en la producción de semillas forestales de diferentes especies con base en la diversidad genética, con una estructura organizativa y funcional que garantice la cantidad, calidad física y genética de los diferentes rubros a producir, es el objetivo macro.

Se plantean a continuación los alcances que pudiese tener la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales

- Permitir la coordinación técnica, académica y de saberes populares
- Incentivar el desarrollo de estrategias de producción e intercambio de semillas forestales
- Integrar productores, recolectores y demandantes de semillas forestales
- Estandarizar los procedimientos para la certificación física y genética de semillas forestales
- Cubrir la demanda interna de semillas forestales en los sectores públicos y privados
- Apoyar la organización de redes socioproductivas (productores, recolectores y comercializadores de semillas), proporcionándoles capacitación en la manipulación de semillas

### **Objetivos**

**General:** servir como órgano especialista de consulta para consolidar la provisión de semillas en cantidad y calidad (física y genética) de las diferentes especies forestales y afines para la consolidación de los programas de plantación con fines comerciales, de restauración, recuperación de áreas degradadas y sistemas agroforestales que se desarrollen en el país.

### **Específicos:**

- Servir como órgano de consulta para la consolidación de programas de plantación pública y privada dentro de los planes de ordenamiento territorial
- Establecer lineamientos técnicos y científicos para la certificación física y genética de semillas del área de su competencia

- Apoyar en la consolidación de un programa de capacitación técnica a diferentes niveles para los actores involucrados en las diferentes etapas de la producción de semillas
- Asesorar al estado venezolano en la redacción de leyes y reglamentos relacionados con semillas forestales.
- Incentivar los programas de producción masiva de semillas a través de diferentes estrategias (rodales semilleros, huertos semilleros, ensayos de progenies) que consoliden al país como un potencial exportador de semillas certificadas tanto de especies nativas como exóticas.
- Promover estrategias para generar beneficios económicos a las comunidades y productores rurales a través del mantenimiento y manejo de áreas semilleras, el beneficio y comercialización de semillas.

### **Políticas de la red nacional de semillas forestales**

- Proporcionar a los miembros información técnica actualizada en las áreas de su competencia.
- Establecer relaciones y convenios con organismos técnicos y políticos para la capacitación y otorgamiento de credenciales relacionadas con conocimientos técnicos y empíricos como método de incentivar los saberes populares.
- Evaluar de manera continua nuevas áreas de producción de semillas que garanticen la calidad de acuerdo a los parámetros establecidos.
- Monitorear los procesos de recolección de semillas de diferentes especies forestales en función de las demandas previstas, de acuerdo a la información aportada por los miembros y otros organismos externos.
- Avalar la certificación de origen, física y/o genética de la semilla de acuerdo a la procedencia de esta (árboles semilleros, áreas semilleras, rodales semilleros, huertos semilleros, entre otros).
- Preservar la diversidad genética natural de las especies a comercializar mediante el apoyo a la conservación de los recursos genéticos forestales.

Para finales del año 2020, la República Bolivariana de Venezuela no cuenta con una estructura legal para la certificación de "semillas forestales", aunque lleva más de 50 años de actividades en plantaciones forestales, quedando como tarea para la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales, dictar las pautas técnicas y científicas, en función de consolidar un proceso de certificación bajo estándares internacionales que le permitan al país entrar al mercado internacional de este rubro.

## 2. Certificación física de semillas

La calidad física o certificación física se refiere a la calidad extrínseca o condición en que se encuentran las semillas al momento de ser evaluadas y se realiza a través de los análisis rutinarios de semillas, siguiendo una metodología normada internacionalmente desde 1919 por la Asociación Internacional para el Análisis de Semillas (ISTA siglas en inglés).

El uso de las normas ITSA en la República Bolivariana de Venezuela radica en que fue la orientación inicial implementada en el país a través del Laboratorio de Genética y Semillas del Instituto de Silvicultura de la Facultad de Ciencias Forestales y las Escuelas de Ingeniería Forestal Técnico Superior Forestal y Peritos Forestales de la Universidad de los Andes (ULA).

El fundador de la cátedra de viveros y plantaciones Dr. Marcelino Quijada Rosas, fue estudiante de doctorado en genética forestal de la Universidad de Carolina del Norte (NCU) y fue formado bajo la tutoría del Dr. Bruce Zobel quien en NUC, utilizaba esas metodologías en la certificación física de semillas. Existe otra metodología (AOSA: Association of Official Seed Analysts) la cual difiere en aspectos de poca relevancia con ITSA.

Oficialmente, dado que la certificación física de semillas forestales no está establecida como norma técnica, puesto que aún no se ha establecido los reglamentos específicos previstos en la Ley de Bosques, sigue siendo una norma técnica guía implementada con fines de docencia.

La certificación física incluye las pruebas de pureza, peso, humedad, viabilidad y organismos patógenos. Un lote de semillas certificado físicamente no necesariamente garantiza una buena calidad genética, sin embargo, este certificado puede limitar la comercialización de semillas de calidad física, genética o fitosanitaria no conocida.

La calidad genética o certificación genética tiene como objetivo identificar y avalar una fuente productora de semillas por su origen, condición fenotípica o genética y certificar el nivel de mejoramiento fenotípico y/o genético que tienen las semillas producidas por esa fuente, en función del control y seguimiento que se le ha realizado. Igualmente, se utiliza en el control de plantaciones clonales o de híbridos. La certificación genética garantiza al usuario un material apto para las condiciones, dónde se usará, que el lote sea de la variedad identificada, su valor genético ha sido valorado plenamente por diversas pruebas en diferentes ambientes y sistemas de cultivo y que, si bien no será la mejor para todas las condiciones, es lo suficientemente buena para el sitio y uso recomendado como primario. La certificación fitosanitaria se incluye como una prueba rutinaria en las normas ISTA, la cual es requerida con mayor exhaustividad en lotes que se comercializarán fuera de los límites políticos geográficos de un país, a fin de garantizar que el material vegetal se traslada libre de patógenos e insectos.

La certificación física de semillas se basa en protocolos reglamentados a nivel internacional, lo que permite facilitar el intercambio de información entre países.

En la Figura 2, se presenta el esquema o flujo de los análisis rutinarios de semillas, cómo se adelanta en un laboratorio, registrando la información en planillas especialmente diseñadas, tal como la que se presenta en el Anexo 1.

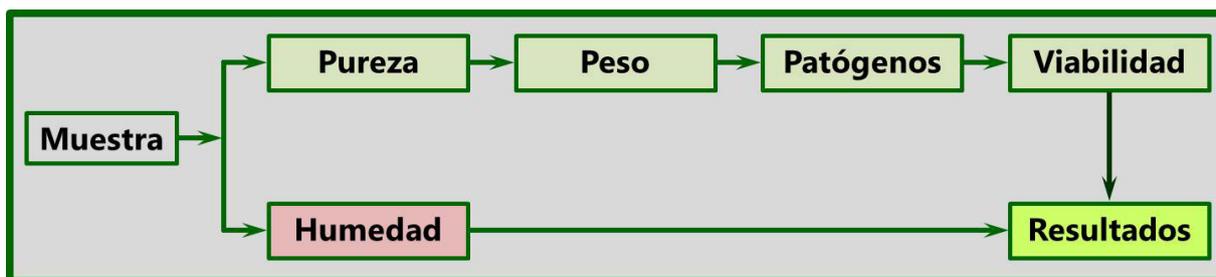


Figura 2. Flujo de laboratorio para el análisis rutinario de semillas forestales  
Fuente: elaboración propia.

## 2.1. Toma de muestras

Como se mencionó anteriormente, la toma de muestras para certificación es fundamental para determinar la calidad. Estas muestras se realizan mediante el análisis y diagnóstico de laboratorio, por lo cual la muestra a enviar debe ser lo más representativa posible del lote.

En relación al tamaño de las muestras a considerar, dependerá del tamaño de las semillas y de las pruebas a realizar. La extracción se puede realizar con el uso de sondas especiales o mediante metodologías desarrolladas por los entes encargados de los análisis. Cuando se usan sondas, se habla de muestras simples y compuestas. Lo cual dependerá del número de veces que se usa la sonda. Se dice que la muestra es simple cuando se hace una sola toma y compuesta cuando mínimo se hacen dos tomas. En general, la muestra así obtenida se denomina "muestra de trabajo".

**A. Objetivos:** obtener una muestra de tamaño representativo de las variantes del lote general, de la cual depende el grado de precisión de los resultados.

**B. Procedimiento:** la toma de muestra puede realizarse con sondas especiales o metodologías adecuadas (a mano), dependiendo del tamaño y cantidad de semillas.

**En relación a la toma de muestra con sonda,** el procedimiento consiste en utilizar un tubo con perforaciones o ranuras laterales dentro de una cubierta con su extremo basal puntiagudo (Figura 3). Tanto el tubo interno como la cubierta poseen ranuras, teniendo movimientos giratorios, de manera tal que coincidan éstas y así permitir la entrada de semillas. La sonda se introduce hasta el fondo del contenedor con las ranuras cerradas, una vez dentro se abre para que ingresen las semillas de los diferentes estratos y se cierra para su extracción, a fin de garantizar la representatividad de la muestra.



Figura 3. Sonda para la toma de muestras de semillas para análisis rutinarios

El tamaño de la sonda varía según el tipo de semilla y la capacidad del envase a muestrear. La longitud puede variar entre 0,50 m para contenedores relativamente pequeños y 3,0 m para contenedores grandes, presentando entre 6 y 20 ranuras distribuidas a lo largo de su longitud.

**El muestreo a mano** se aplica a lotes pequeños, sacando la totalidad de semillas del envase y apilándola sobre una superficie plana, luego con la mano extendida y los dedos un tanto cerrados, se obtiene en diferentes direcciones, las porciones de semillas que son retenidas entre los mismos.

## 2.2. Prueba de pureza

**A. Objetivo:** determinar la composición en peso de la muestra que caracterice al lote general e identificar sus diferentes componentes.

**B. Procedimiento:** la muestra de trabajo para esta prueba se divide en dos submuestras, identificándolas como A y B, manipulándolas por separado y procediendo a clasificar sus componentes de la siguiente manera:

- **Semillas puras (SP):** se refiere a la especie identificada en el contenedor, si no existe identificación, será la predominante en la muestra.
- **Semillas otras especies (SOE):** incluye semillas de otras especies botánicas claramente diferenciables.
- **Impurezas (I):** incluye cualquier porción diferente a lo contemplado en los casos anteriores, tales como arena, piedras, hojas, restos de corteza, flores, partes de frutos extraíbles, parte de frutos o semillas no extraíbles menores a la mitad de tamaño original.

**C. Cálculo del coeficiente de pureza:** cada componente se pesa por separado en gramos hasta una aproximación de 0,1 g. Si la submuestra es menor a un gramo, se aproximará al segundo decimal. La suma de los pesos de los tres componentes constituye el peso de la submuestra (PSi). Con el peso de la semilla pura (PP), se calcula el coeficiente de pureza (CP%) de cada submuestra (i) por medio de la fórmula:

$$C_{Pi} \% = \frac{P_{Pi}}{P_{Si}} \times 100$$

Se calcula la diferencia "d" entre los coeficientes de pureza de ambas submuestras en valor absoluto, la cual se utiliza para compararla con la tolerancia (T) mediante las siguientes fórmulas:

$$d = | CPA\% - CPB\% |$$

$$T = 0,6 + 0,2 \times \frac{p \times q}{100}$$

$$\text{Donde: } p \text{ (CP\% Promedio)} = \frac{CPA\% + CPB\%}{2} \text{ y } q = 100 - p$$

**D. Conclusión:** si  $d < T$ , entonces "p" es el coeficiente de pureza representativo del Lote, caso contrario,  $d > T$ , se deberá repetir el procedimiento hasta lograr que  $d < T$ .

## 2.3. Prueba de organismos patógenos

**A. Objetivo:** determinar el estado fitosanitario de la muestra y por inferencia del lote general.

**B. Procedimiento:** la muestra usada en la prueba de pureza puede utilizarse en su totalidad o en parte para esta prueba. Si se usan porciones de la muestra, se deberá tomar un mínimo de dos replicaciones equivalente al peso de 400 semillas puras. La muestra o submuestras pueden evaluarse de diferentes formas, dependiendo de conocimientos del personal, equipo disponible y sensibilidad requerida de la prueba. Influye también el patógeno a investigar y la especie vegetal. En general, se reconocen tres métodos básicos:

**Examen de las semillas sin incubación:** indica la presencia de insectos o patógenos observables a simple vista. Puede hacerse por observación directa o por examen de semillas con inmersión. En patógenos se puede observar crecimiento de hifas o micelios, semejantes a lanas o polivinilos, también manchas sobre las semillas. En el caso de insectos, podemos observar en semillas grandes, perforaciones, daños mecánicos, semillas incompletas entre otros.

**Examen de semillas con incubación:** este examen consiste en utilizar un medio de cultivo, como por ejemplo la placa de agar y consiste en inocular la placa con el patógeno o colocar la semilla infectada en dicho medio, esto realizado en una campana de flujo laminar y en condiciones de asepsia para evitar la entrada de patógenos externos. Luego, colocar en cámara de crecimiento, (condiciones de luz y temperatura controladas) durante 7 días. Se realiza en un medio de cultivo y detecta los patógenos en proceso de desarrollo, se realiza cuando es expresamente solicitada.

**Examen de plantas:** se realiza en condiciones controladas, requiere la germinación de la semilla, observando la sintomatología en las plantas. Los resultados se expresan como porcentaje del número de semillas afectadas, una de las escalas más utilizadas es:

**0:** Lote Sano: sin vestigios de ataque.

**1:** Ataque en Potencia: sin vestigios de ataque en semillas o plantas, pero presentes en otros componentes del lote.

**2:** Ataque Ligero: hasta un 30% de semillas o plantas con vestigios de ataques.

**3:** Ataque Severo: 30% o más de las semillas o plantas con vestigio de ataques.

**4:** Ataque en Desarrollo: presencia de patógenos vivos.

Cuando el lote de semillas sea enviado a otros países, independientemente de los análisis rutinarios se debe aplicar tratamientos profilácticos. En este sentido, puede aplicarse como tratamiento profilácticos productos en polvos o talcos con principio activo de carbamato, como insecticida, y productos con principio activo *Mancozeb*<sup>®</sup>, para hongos, en las dosis recomendadas por el fabricante y utilizando las medida de protección para el manejo de agroquímicos.

## 2.4. Prueba de peso

**A. Objetivo:** determinar el número de semillas por unidad de peso, usualmente en kilogramos.

**B. Procedimiento:** de la muestra de trabajo, se separan ocho submuestras de 100 semillas puras cada una. Pesar (gramos) cada submuestra individualmente y calcular el peso promedio y el coeficiente de variación (CV%). Si el **CV% ≤ 4**, se determina el número de semillas por kilogramo con base en el peso promedio de las submuestras. Si el **CV% > 4**, deberán tomarse ocho submuestras adicionales y repetir el procedimiento con las 16 submuestras, o hasta lograr que el **CV% ≤ 4**. Si el peso de una de las submuestras difiere de la media en más de dos veces la desviación estándar, ésta se descarta y se reemplaza por otra submuestra. El procedimiento es similar en el caso de que el propágulo a utilizar sea directamente el fruto, de igual manera sucede en *Cordia* y *Tectona*.

## 2.5. Pruebas de viabilidad

**A. Objetivo:** determinar en forma rápida el estado de viabilidad de las semillas de una muestra y por inferencia del lote, expresada como capacidad germinativa (CG%).

**B. Procedimiento:** existen métodos indirectos y directos, cada uno con un nivel de precisión específico y su aplicación está determinada por el tiempo en que se requieran los resultados, por el uso posterior que se le dará a la información y por la capacidad tecnológica que posea la institución. Aspectos como el tamaño de la semilla, la dureza de la testa o el caso de que el fruto sea el propágulo base; como en teca pueden influir en la utilización de los métodos a utilizar.

### b.1. Métodos indirectos

**Prueba de corte:** se toman cuatro submuestras de 25 semillas cada una (ST), se cortan y se observa la firmeza, formación y coloración del endospermo, separando las semillas aparentemente viables (SV) de las no viables y se calculan los porcentajes individuales y promedios respectivos:

CG% =	SV	x 100
	ST	

**Prueba de flotación:** se toman cuatro submuestras de 25 semillas cada una (ST) y se sumergen en agua u otra sustancia de densidad conocida, se cuenta las semillas que se sumergen consideradas como viables (SV) y las que flotan como vanas o vacías, expresando el resultado en porcentaje, aplicando la fórmula similar al caso anterior.

**Método bioquímico:** se basa en la reacción de los tejidos vivos al ser sometidos a una sustancia indicadora de uso común como las sales de tetrazolio (2-3-5 Trifenil cloruro tetrazolio) a una concentración del 1%. La prueba se hace con cuatro replicaciones de 100 semillas cada una. Si se dispone de un Vitascopio, la prueba dura de 30 a 60 minutos, caso contrario el tiempo puede ser de 30 a 36 horas. Las semillas cortadas por la mitad se colocan en la solución de tetrazolio, considerando como viables aquellas cuyo embrión se tiñe de rosado (SV). (Figura 4). Los resultados se expresan en porcentaje de semillas coloreadas o teñidas con relación al total examinado. Aplica la fórmula del caso anterior.



@Lilian Bracamonte

Figura 4. Viabilidad método indirecto: bioquímica con sales de tetrazolio (Semillas teñidas: Semillas Vivas)

**Prueba de rayos X:** se toma un mínimo de dos placas para muestras de 50 a 100 semillas (ST) y se observa la conformación interna de las mismas. Con ello es posible determinar el estado de desarrollo del embrión. En la placa la semilla viable presenta embriones bien desarrollados, los cuales se pueden detectar fácilmente al observarlos de color blanco, las semillas van a aparecer de color negro. (Figura 5).

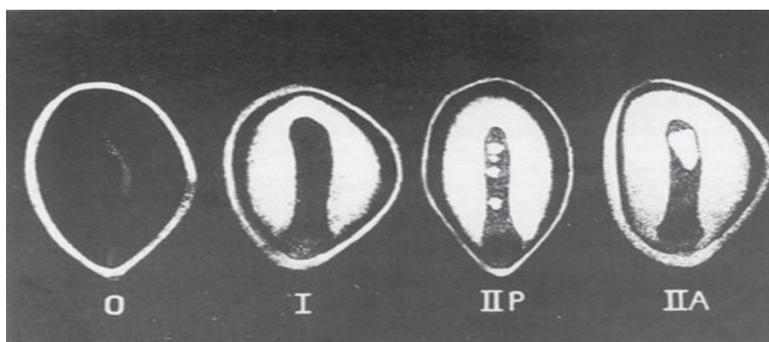


Figura 5. Viabilidad método indirecto: rayos X (semillas blancas: semillas vivas)  
Fuente: FAO/Montes. Guía para la manipulación de semillas forestales 1991.

## b.2. Método directo: prueba de germinación

Determina el valor productivo del lote de semillas, conociendo la proporción de plantas efectivas con relación al número de semillas sembradas en la muestra, generalmente se establecen ensayos basados en los diseños de experimentos. De la muestra de trabajo se separan 400 semillas, se distribuyen en cuatro réplicas de 100 semillas y se siembran en un sustrato adecuado. Los resultados se expresan en porcentaje de semillas germinadas (CG%) en un período de tiempo determinado.

La prueba de germinación se debe realizar siguiendo los protocolos operativos que se usan en la producción masiva de plántulas de la especie ya que la información a obtener es de uso directo por los viveristas o productores de plantas en general, información obtenida aplicando procedimientos físicos, químicos o biológicos para romper la latencia, no son de utilidad general, si los usuarios no tienen el equipo o la tecnología o capacitación necesaria para aplicarla.

Como un indicativo de la velocidad de germinación se puede determinar la energía germinativa (EG), referida a la germinación acumulada hasta el día de máxima germinación, la cual se define como la relación porcentual entre la cantidad de semillas germinadas en un periodo determinado.

Mientras más cercana a 100, en un periodo relativamente corto, la EG indica un mayor vigor del lote. La información se registra en planillas diseñadas para tal fin (Anexos 2 y 3).

De acuerdo a normas internacionales, los ensayos antes descritos se realizan en condiciones controladas (luz, temperatura y humedad) y con base en ello, la calidad de las semillas se evalúa por su potencial de germinación bajo estas condiciones. Así, la pérdida de vigor por envejecimiento del lote de semillas puede no detectarse en un ensayo, mientras que puede ser determinante en condiciones no controladas.

Dos lotes de semillas pueden presentar una capacidad germinativa similar, pero al ensayarlas en condiciones de campo las diferencias pueden resultar significativas. El envejecimiento de las semillas reduce su capacidad de germinar y producir plantas sanas y vigorosas en contraposición a lotes de recién recolección.

## 2.6. Prueba de humedad

**A. Objetivo:** determinar el contenido de humedad de las semillas en la muestra, y por inferencia del lote para usarlo como factor de importancia en la determinación de las condiciones de almacenamiento y conservación de estas.

### B. Procedimiento:

**Método de la estufa (horno):** se toman dos submuestras de peso determinado (5-10 gr) cada una, se introducen en la estufa por un periodo de tiempo estipulado, se sacan y se enfrían en campana de desecación para evitar que absorba humedad ambiental, este proceso se repite hasta que los tres últimos pesos sean constantes. Se determina la diferencia en valor absoluto entre los contenidos de humedad finales de cada submuestra ( $d = \text{CHA}\% - \text{CHB}\%$ ), la cual no debe superar un valor de tolerancia (**T**) dependiendo del tipo de semilla. Si  $T > d$  entonces la prueba es válida y el contenido de humedad del lote será el contenido de humedad promedio de las dos submuestras.

### Valores de tolerancia para la prueba de humedad

Semillas	CH%	Tolerancia (T)
Pequeñas	<12	0,3
	>12	0,5
Grandes	<12	0,4
	12-25	0,8
	>25	2,05

**Método balanza de humedad:** esta técnica permite determinar el contenido de humedad directamente, se trabaja con dos submuestras de peso determinado por el tipo de balanza empleado, la validez de la prueba se determina por valores de tolerancia similar al caso anterior.

El Anexo 4, muestra la planilla para esta prueba y el Anexo 5, el Sistema de ordenadas para la representación gráfica de la velocidad de pérdida de humedad. Esta herramienta nos permite determinar el contenido de humedad de las semillas en la muestra, y por inferencia del lote, para usarlo como factor de importancia en la determinación de las condiciones de almacenamiento y conservación de estas. Gráficamente se observa la velocidad en la pérdida de contenido de humedad, la cual depende de la permeabilidad de la testa y de la temperatura (Anexo 5). Como se indicó anteriormente, es muy importante para estimar tiempos de secado y forma de almacenar las semillas.

## 2.7. Uso de la información del análisis de semillas

- La viabilidad permite justificar la conservación o eliminación de lotes de semillas.
- La pureza indica el tipo de recolección y/o de la honestidad del proveedor. Lotes colectados del suelo sin planificación, poseen alto contenido de impurezas.
- La prueba de patógenos permite detectar focos de enfermedades.
- Con los resultados de coeficiente de pureza (CP%), capacidad germinativa (CG%) y número de semillas por kilogramo (Sem/kg), se puede determinar la eficiencia de un lote de semillas (ELS), es decir, la cantidad efectiva de plantas/kg:

$$ELS = (CP\%/100) \times (CG\%/100) \times Sem. /kg$$

Así, un lote de semillas con **CP%** de 85%, **CG%** de 75% y 6 000 **sem. /kg** puede producir:

$$ELS = (85/100) \times (75/100) \times 6\ 000 \Rightarrow 0,85 \times 0,75 \times 6\ 000 = 3\ 825 \text{ plantas/kg}$$

Para establecer 50 ha de plantación a una densidad 952 plantas/ha, pérdida estimada (vivero, transporte y establecimiento) de 15%, la cantidad de semillas (Cs) necesaria sería:

Cantidad de plantas a establecer (Np) = 952 plantas/ha x 50 ha = 47 600 plantas.

Cantidad de plantas a producir en vivero (Nv) = Np + pérdidas.

$$Pérdidas = Np + (Np \times 15/100) = 47\ 600 \times 0,15 = 7\ 140$$

$$Nv = 47\ 600 + 7\ 140 = 54\ 740$$

<b>Cs =</b>	<b>Nv</b>	=	54 740 plantas	<b>= 14,3 kg de semillas</b>
	<b>ELS</b>		3 825 planta/kg	

## 3. Tipos de certificados

Dado que la República Bolivariana de Venezuela no cuenta con el reglamento técnico de ley para la certificación física de semillas forestales, ni la infraestructura física para la validación de los ensayos para el proceso de certificación, ofrecemos muestra de los certificados en esta guía de aquellos que se entregan en países con este servicio. El laboratorio de Genética y Semillas Forestales del Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR) de la Universidad de Los Andes, ha prestado los servicios para la certificación de la calidad física de semillas de especies forestales; incluyendo la evaluación de potencial presencia de plagas y enfermedades, principalmente a empresas privadas, básicamente por el interés de estas empresas de conocer la calidad de las semillas que han adquirido. De igual manera, el laboratorio realiza con fines docentes, de investigación y capacitación, análisis físicos, razón por la cual la mayoría de los técnicos e ingenieros forestales del país están familiarizados con estos procedimientos bajo las normas ITSA.

El certificado es una forma de reportar y garantizar los resultados de pruebas realizadas sobre un lote de plantas, semillas o partes vegetativas y puede ser, según las normas ISTA, de varios tipos:

### 3.1. Certificado de muestra

Certificado de análisis expedido, cuando un organismo autorizado por la ISTA, sólo tiene la responsabilidad en el análisis de la muestra sometida, siendo la toma de la misma responsabilidad de otra persona u organismo no autorizado. Este certificado sólo avala la muestra procesada, más no el lote del cual proviene, ya que no hay garantía de que se hayan seguido las normas previstas.

### 3.2. Certificado de lote

Certificado de análisis de un lote, expedido cuando un organismo autorizado por la ISTA, tiene la responsabilidad directa en la toma y procesamiento de la muestra.

### 3.3. Certificado duplicado

Copia exacta de un certificado de análisis de lote o de muestra, a la cual se le imprime la palabra DUPLICADO.

### 3.4. Certificado de análisis

Certificado expedido con base en las normas ISTA que garantiza que las pruebas se realizaron de acuerdo a las reglas internacionales para ensayos de semillas.

### 3.5. Certificado provisional

Constancia de que un determinado lote está siendo sometido a análisis según normas ISTA.

## 4. Certificación genética de semillas

De igual manera que en el caso de la certificación física de lotes de semilla, la certificación genética de semillas no está debidamente amparada por la ley y sus reglamentos. Sin embargo, los órganos del poder público con competencia en el área rural, tales como el Instituto Nacional de Tierras (INTI), Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MAT), el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Minec), entre otros, tienen administrativamente planillas de registro de tierras en las cuales indican diferentes aspectos de ubicación legal, formas de tenencia, cultivos y otras actividades agropecuarias.

En lo que compete a los cultivos forestales el Minec es el órgano técnico con competencia en la materia. A solicitud del productor o del poseedor de la tierra y bajo un previo estudio técnico legal, emite un certificado de registro de plantaciones forestales basado en el Decreto 2026, referente a las normas sobre plantaciones forestales comerciales y de uso múltiple, el cual no tiene la cualidad de especificar lo referente a la certificación de esas plantaciones como áreas de producción de semillas, ni la calidad genética potencial del mismo. Considerando lo anterior, las normativas presentadas se basan en la experiencia de los autores y la normativa internacional en la materia.

La certificación genética de semillas forestales, generalmente debe estar asociada a un programa de mejoramiento genético, y dentro de este al establecimiento de áreas de producción de semillas, como es el caso de los rodales semilleros y los huertos semilleros. En este último caso, los árboles seleccionados como productores de semillas y propagados en el huerto son objeto de valoración genética, a través del establecimiento de ensayos o pruebas de Progenies y su respectivo seguimiento para corroborar que la semilla producida en el huerto, a partir de árboles superiores, presentan en su crecimiento y desarrollo características similares o superiores a los árboles de donde se originaron.

En el caso de áreas de producción de semillas con fines múltiples como los rodales semilleros en bosque natural, la normativa es laxa o inexistente.

En la medida que el desarrollo forestal avanza hacia la consolidación de plantaciones con diferentes usos, con énfasis en plantaciones productivas, se requiere contar con un insumo (semillas) de calidad fenotípica y genética que garantice la variabilidad deseada y con un incremento en la productividad de los bienes y servicios que se obtengan. En correspondencia con lo antes descrito, los lineamientos de la certificación genética deben avanzar hacia diferentes opciones de valoración que estimulen al productor al mejoramiento continuo de sus cultivos de semillas y con ello mejorar sus ingresos.

Está planteada la necesidad de establecer estrategias que consideren la zona de plantación, la fuente del material y los aspectos de producción, manipulación y distribución de dicho material, así como los controles técnicos y legales en el material a plantar ya sean semillas o partes vegetativas.

En términos generales, la semilla genéticamente certificada siempre va asociada a un Programa de mejoramiento genético forestal (PMGF), el cual establece poblaciones de producción y la valora a través del tiempo para transformarla o convertirla en una en una población genéticamente mejorada (Figura 6).

## 4.1. Bases de la estrategia

Como elementos básicos en la validación de estrategias de certificación genética de semillas, se deben considerar la demanda de material (base económica-social), método de producción (base técnica) y la normativa (base legal), cuya interrelación determina la oferta en cantidad y calidad.

**4.1.1. Base económica y social:** está representada por la demanda actual y la proyección que se haga en un momento determinado de material de plantación para fines de producción, protección, conservación y de silvicultura urbana. Esto determina en alto grado las especies, los sitios, el tipo de material, las cantidades y calidades requeridas.

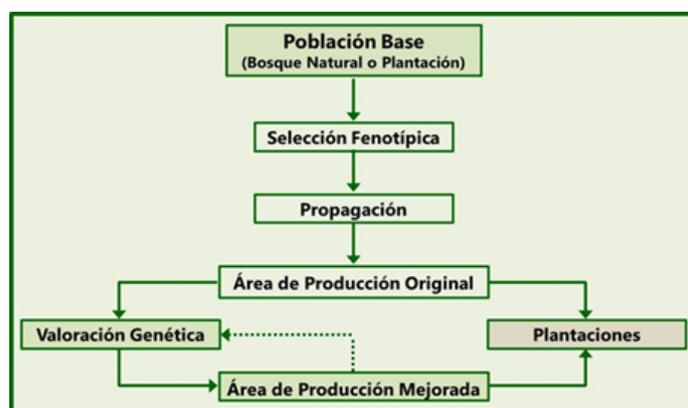


Figura 6. Esquema de un programa de mejoramiento genético para la producción de semillas genéticamente mejoradas. Fuente: elaboración propia.

Lo anterior hace énfasis en el mantenimiento actualizado de las estadísticas forestales que permitan censar el número de empresas dedicadas a las actividades del sector forestal.

Se requiere una estructura organizativa que entre sus funciones apoye al estado en la gestión administrativa, en lo referente al acompañamiento técnico y legal, en la cuantificación de demandas, ofertas, alternativas de mejora, mercados a nivel local, municipal, estatal y nacional, garantizando la sustentabilidad de los recursos mediante el manejo y uso múltiple del bosque a través de la incorporación de las comunidades organizadas en la gestión forestal.

La base económica y social se sustenta en las consideraciones siguientes:

**A. Prioridad de especies:** una selección inicial incluye las especies nombradas en el Anexo 6. Posteriormente, y de manera progresiva, se irán incorporando especies de valor comercial o de línea., en la medida que se vaya obteniendo información más precisa sobre exigencias ecológicas, requerimientos de cultivo, método de propagación y aptitud de uso.

**B. Tipos básicos de material de plantación:** la forma más común de plantación a gran escala en el país sigue siendo la de semilla sexual como se menciona en el Anexo 6.

**C. Zonificación del país:** el país posee una amplia variación de condiciones bioclimáticas con un alto potencial para plantaciones comerciales, de uso múltiple y de protección. Si también se considera la existencia de programas de plantación y áreas bajo régimen especial (ABRAE), la zonificación del país se facilita en el Anexo 7, muestra una propuesta de zonificación inicial a los fines de producción de material de plantación. Y en el Anexo 6, se presentan las especies prioritarias en la primera fase de producción de material vegetal.

**MP:** método propagación recomendado de producción en vivero:

**E:** estaca-estaquillas. **I:** injertos. **S:** semillas. **R:** plántulas RN.

**4.1.2. Base técnica:** está constituida por los diferentes sistemas de producción de semillas y su implementación a escala nacional, así como los niveles de certificación a que se someterán los materiales producidos.

**A. Sistemas de producción:** a los fines de producción de material de plantación, se consideran las estrategias clásicas, cuyas principales características se presentan en el Anexo 8, desde la producción de semillas, a partir de árboles semilleros aislados, hasta huertos semilleros generacionales con los mayores niveles de certificación genética.

En el Anexo 9, se presentan los centros actuales y potenciales para activar en el Sistema Nacional de Semillas Forestales (SNSF). Estos, pueden funcionar como apoyo técnico y académico en los métodos de producción, certificación, almacenamiento y distribución de semillas y material vegetal en general, permitiendo la descentralización de muchos procesos.

La existencia de diferentes sistemas de producción de material de plantación garantiza una plena adaptación a las exigencias en cuanto a demandas de especies, cantidades y calidades, favoreciendo el aspecto económico en la adquisición del insumo tradicionalmente importado.

Para programas de alta demanda en cantidad y calidad; por ejemplo, las plantaciones de pino caribe en el oriente y algunas de eucalipto en el occidente, el costo de material de jardines clonales o huertos semilleros, podría justificarse plenamente. En los casos de programas de menor magnitud; por ejemplo, los planes de repoblación en reservas forestales, los rodales semilleros naturales y plantados y los árboles semilleros cubren las demandas de semillas con una calidad aceptable, a costos comparativamente bajos.

**4.1.3. Base legal:** establece las bases para un efectivo control de la producción de material de plantación, de manera que puedan asignarse responsabilidades en el cumplimiento de la calidad ofrecida en función del producto y del sitio a utilizar.

**A.** Definir los organismos responsables para el registro de proveedores, certificación de origen y certificación de semillas: de acuerdo con la legislación vigente corresponde a la Dirección General de Patrimonio Forestal (DGPF), adjunta al Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Minec), la responsabilidad del registro de plantaciones forestales para fines de aprovechamiento y manejo. Con base en ello la competencia legal y administrativa para el registro de áreas de producción de semillas bajo diferentes modalidades, así como la

certificación de semillas corresponden al Minec a través de la DGPF. Considerando la existencia de centros de producción e investigación (Anexo 9), aquellos con competencia académica y técnica se pueden encargar de las funciones de inspecciones, para la caracterización fenotípica y manejo de áreas de producción de semillas, así como la certificación física de las semillas. Con el informe técnico de organismos académicos autorizados, el Minec-DGPF, reconocerá esta acreditación y mantendrá la potestad del registro.

**B. Registro obligatorio de proveedores de material de propagación:** se propone una planilla modelo para el levantamiento de la información del predio (Anexo 10) y un modelo de constancia de registro de este (Anexo 1).

En el Anexo 8, se exponen las características de las estrategias de producción de material de plantación en la República Bolivariana de Venezuela. En el Anexo 9, se ejemplifican los centros de producción y certificación de material de vegetal. Y en el Anexo 10, presentamos el registro de predios potenciales para Integrar la RNPSF. Son insumos pertinentes para su revisión.

## 4.2. Certificación de semillas

Con la consolidación del Sistema Nacional de Semillas Forestales por parte de la RNPSF bajo la coordinación de la General de Patrimonio Forestal (DGPF), adjunta al Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Minec), se iniciarán los procesos técnicos y científicos para el otorgamiento de certificados de semillas a las personas naturales, jurídicas e instituciones públicas y privadas que los soliciten ante esta instancia.

Inicialmente, se pudiesen entregar certificados de origen y de calidad física de las semillas. Para el de origen solo se requiere de visitas técnicas por parte del personal especializado de la RNPSF o del Minec-DGPF para corroborar la información presentada por el solicitante, especialmente en lo que se refiere a la calidad fenotípica de los rodales naturales o plantados destinados a la producción de semillas. Para la de calidad física el solicitante llevará el lote de semillas a una institución autorizada por la RNPSF o Minec-DGPF para que se le realicen los análisis rutinarios, quien enviará los resultados a la red para que le elaboren el certificado respectivo.

Una vez realizados los procesos de depuración de las plantaciones o rodales naturales, de acuerdo con lo reflejado en la caracterización fenotípica y a la inspección técnica, se debe clasificar la semilla producida o semilla a obtener de acuerdo a los lineamientos presentados en el Anexo 8, en función de lo cual se emiten la certificación física (normas ISTA), y de origen o genético, de acuerdo a las siguientes tipos (Anexo 11):

**4.2.1. Semilla de fuente conocida (etiqueta blanca):** provienen de un árbol semillero, rodal semillero natural o de plantación debidamente caracterizados en las condiciones de los sitios y en la calidad de los árboles que los conforman. Es la llamada semilla comercial.

**4.2.2. Semilla de fuente confiable (etiqueta azul):** semillas que provienen de un huerto semillero de primera generación o de un rodal semillero de plantación de material de fuentes de reconocido valor fenogenético; a través de ensayos de procedencias o de progenies.

**4.2.3. Material vegetativo (etiqueta morada):** partes vegetativas que provienen de un jardín clonal establecido con material de primera selección (árboles selectos) en fuentes de reconocido valor fenogenético.

**4.2.4. Semilla registrada o de calidad probada (etiqueta amarilla):** semillas que provienen de un huerto semillero de 1,5 o segunda generación o de una plantación establecida con material de esos huertos.

**4.2.5. Material vegetativo de calidad probada (etiqueta naranja):** partes vegetativas que provienen de un jardín clonal establecido con material de valor probado durante 1,5 o dos generaciones.

**4.2.6. Semillas de calidad comprobada (etiqueta verde claro):** semillas que provienen de huertos semilleros de tercera o más generaciones o huertos "élite".

**4.2.7. Material vegetativo de calidad comprobada (etiqueta verde oscuro):** partes vegetativas que provienen de un jardín clonal establecido con material de valor genético probado por más de dos generaciones o de plantaciones de material "élite".



## 5. Certificación fitosanitaria

Aunque las instituciones autorizadas por la RNPSF o Minec-DGPF realicen las pruebas fitosanitarias para determinar la condición de salubridad de las semillas, se debería solicitar asesoramiento al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) sobre los certificados de ellos entregan.

### 5.1 Secuencia para la obtención de Certificación de Semillas

Para el desarrollo de una estrategia nacional de certificación de semillas forestales se deben considerar las siguientes fases:

**Fase 1:** identificación y evaluación del área productora como fuente de semillas: debe ser realizada por peritaje técnico por parte de la institución oficial encargada Minec-DGPF. Aprobada el área como productora de semillas se entrega un certificado de origen, el cual incluirá características bioclimáticas, coordenadas geográficas, determinación botánica de la especie o especies del área. Es importante señalar que las áreas destinadas a la producción de semillas, bosque natural o plantación, deben estar registradas ante las instancias oficiales pertinentes.

**Fase 2:** evaluación fenológica de la(s) especie(s) del área, a fin de obtener la condición reproductiva y determinar el potencial productivo de frutos y semillas. Debe ser realizada por personal técnico especializado de la institución oficial encargada Minec-DGPF. El proceso debe incluir la recolección de frutos (personal de campo), beneficio (personal de laboratorio) y determinar los rendimientos de cantidad de semillas obtenida por volumen o peso de frutos (kg de semillas por kg de frutos).

**Fase 3:** análisis de semillas para la determinación de la calidad física de las semillas según las normas internacionales **ISTA**, para esta se requiere de muestras adecuadas de semillas; los análisis incluyen las pruebas de pureza, peso, patógenos, humedad y viabilidad. Dependiendo de los resultados de los análisis se otorgará un certificado de calidad física del lote de semillas o se decide su eliminación o destrucción.

**Fase 4:** para la certificación genética de las semillas se requerirá que el ente solicitante desarrolle, paralelo al programa de plantación, un programa de mejora genética donde se incluya en establecimiento áreas de producción de semillas como huertos semilleros con su respectivo esquema de valoración genética: pruebas de desarrollo clonal o pruebas de progenie.

El avance del proceso de certificación genética dependerá del crecimiento de las especies y de la fase de valoración, esto se traduce en el nivel de avance y depuración del área de producción de semillas, en el caso de huertos semilleros se habla de reconstitución, que es la modificación de su composición genética por la eliminación de aquellos genotipos que produjeron resultados

indeseables en la fase de valoración. En este sentido, se habla de: huertos originales, huertos de 1,5 generación, huertos de 2da. generación, huertos de generación avanzada y huerto elite, este último es el que producirá la semilla genéticamente certificada.

Para el otorgamiento de una certificación genética de semillas, personal técnico de la institución oficial encargada Minec-DGPF, deberá realizar inspecciones del área de producción de semillas y de las áreas de ensayos genéticos. El ente solicitante deberá poseer un archivo con el registro histórico de las evaluaciones de los ensayos a fin de poder conocer el grado de avance en la mejora genética del área de producción de semillas. A continuación, la Figura 7, es un esquema ejemplificador de los pasos a seguir.

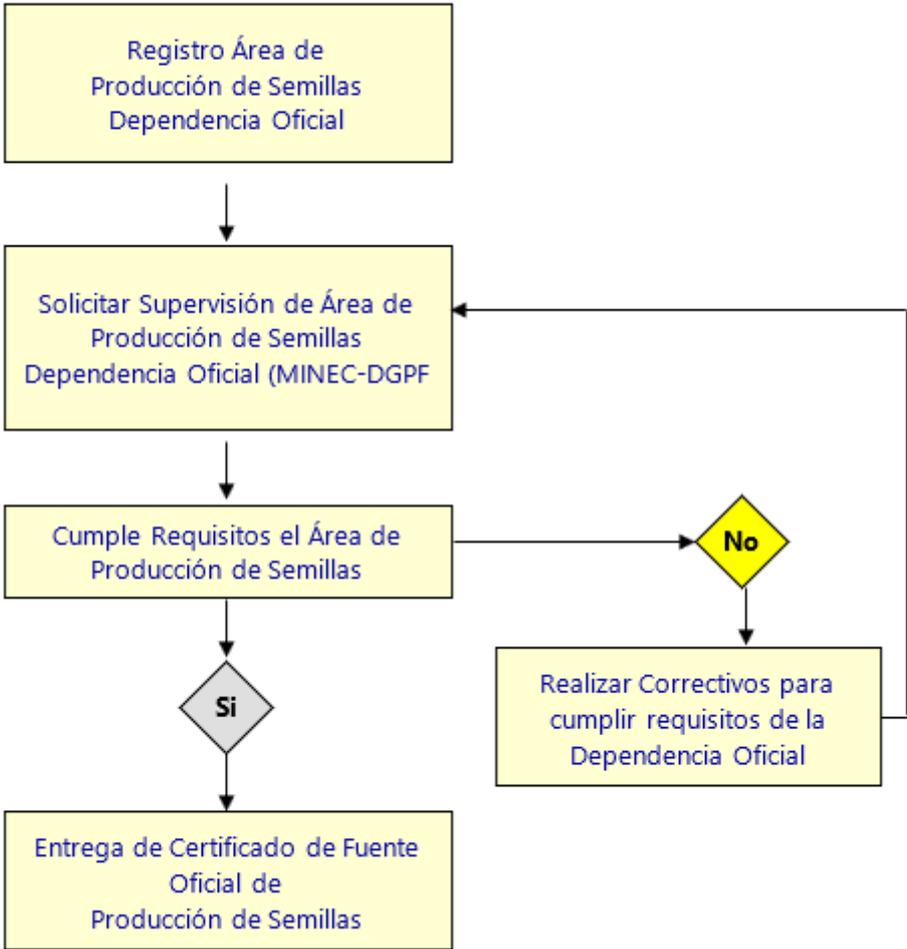


Figura 7. Secuencia para solicitud de certificado de fuente productora de semillas Fuente: elaboración propia.

## 6. Bibliografía

Barrios, Y. 2001. Evaluación de *Cordia alliodora* en plantaciones y bosque natural como base para la implementación de estrategias para la producción de semillas. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Cabrera, M. 2017. Producción de plantas y mejoramiento genético de acacia en la empresa Terranova de Venezuela C.A. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Castillo, E. 2007. Estimación de costos y rendimiento en la recolección y beneficio de frutos y semillas de tres especies de interés forestal en Venezuela. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

CATIE. 1994. Selección y manejo de rodales semilleros. Danida Forest Seed Centre. Turrialba.

Colina, B. 2017. Actividades de manejo e investigación en el huerto clonal semillero de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis*. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Contreras, A. 2006. Evaluación de plantaciones método en Caparo con fines de determinar su conversión a rodales semilleros. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Dávila, A. 1996. Realización de aclareo del huerto clonal semillero de melina y evaluación de diferentes ensayos y de Arboretum en la División Forestal de Smurfit Cartón de Venezuela. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Dugarte, S. 2001. Variación en rendimiento, morfología y fenología en el huerto clonal semillero de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis*. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Duran, J. 2013. Selección y propagación de árboles selectos de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en plantaciones de Terranova de Venezuela. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

FAO. 1985. Una guía para el manejo de semillas forestales. Disponible en; <http://www.fao.org/3/AD232E/AD232E00.htm>. Acceso: 25 de septiembre de 2019.

FAO. 2002. Forestry Paper 20/2. Food and Agriculture Organization of the United. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/5034-0c0f8d617c1b8b3b16ae01e3000548e65.pdf>. Acceso: 25 de septiembre 2019.

FAO DANIDA. 1980. Mejora Genética de Árboles Forestales. Estudios FAO: Montes 20. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ae236s/ae236s00.pdf>. Acceso: 25 de septiembre de 2019.

FAO/Montes. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ad232s/ad232s00.htm>. Acceso: 29 de septiembre 2019.

Faulkner, R. (ED.) 1975. Seed orchards. Bulletin 54. London. Forestry Commission.

Francis, S. 1996. High quality planting stock – has research made a difference? occasional Paper N°8. Bogor. Center for International Forestry Research (CIFOR).

Garay V. Y L. Valera. 2001. Determinación de la variación morfológica y de rendimiento en procedencias de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, en plantación comercial. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Revista Forestal Venezolana Vol. 45.

Graudal, L. 1998. The functions and role of a national tree seed programme. Humlebæk. Danida Forest Seed Centre.

INDEFOR. 2010. Caracterización fenotípica de plantaciones en las estaciones experimentales, El IREL, Bosque Universitario El Caimital y Unidad Experimental Caparo para la selección fenotípica de árboles y su conversión a Rodales Semilleros. Mérida República Bolivariana de Venezuela.

INFOP. 1980. Manual de recolección de semillas de Pino. Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP). Tegucigalpa, DC. INIF. 1981. Reunión Sobre Problemas en Semillas Forestales Tropicales. Publicación Especial No. 35. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. D.F. México.

ISTA. 1977. Reglas internacionales para ensayos de semillas 1976. Ministerio de Agricultura, Dirección General de la Producción Agraria, Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Madrid.

ISTA. 1985. International rules for seed testing 1985. Seed Science and Technology. Zurich.

ISTA. 1990. Amendments to the international rules for seed testing 1985. International Seed Testing Association. Zurich.

ISTA. 1992. Twenty-third International Seed Testing Congress 1992: Reports of Technical Committees. Seed Science & Technology 20. Zurich.

Jara, L. (ED.) 1994. Selección y manejo de rodales semilleros. Turrialba. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Jara, L. (ED.) 1995. programas de abastecimiento de semillas forestales. Turrialba.

MARNR. 2001. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Caracas.

MAT. 2008. Dirección general de circuitos agrícolas forestales. informe anual de actividades de campo ejecutadas en los estados Barinas, Portuguesa, Yaracuy, Trujillo, Cojedes y Carabobo. Caracas.

Mittak, W. 1978. manual 2 para la recolección de semillas forestales. Guatemala. Instituto Nacional Forestal.

Mucherino, J. 2012. Diseño y establecimiento de rodales semilleros de teca (*Tectona grandis* L.f), pardillo negro (*Cordia thaisiana* G. Agostini) y caoba (*Swietenia macrophylla* King). Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Nieto, L. Y A. Salcedo. 2007. Conversión del Arboretum natural El Frío en rodal semillero, lote boscoso El Frío, convenio ULA-CVG. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Ortiz, C. 1985. Estudio de algunos aspectos de Floración, Fructificación y manejo de semillas de 15 especies de la unidad III del lote boscoso San Pedro, estado Bolívar, Venezuela. informe de pasantía. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Ouédraogo, A, K. Poulsen Y F. Stubsgaard (ED.). 1996. Intermediate/recalcitrant tropical forest tree seeds. proceedings of a workshop on improved methods. humlebaek. Handling & Storage.

Pardos, J. 1984. Huertos Semilleros. Madrid. Servicios de Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Patiño, F. Y. Villagómez. 1976. Los análisis de semillas y su utilización en la propagación de especies forestales. D.F. (México). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.

Patiño, V, P. De la garza, Y. Villagómez, I. Talavera Y F. Camacho. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. D.F. (México). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.

Quijada, M, C. Pérez Y J. Salinas. 1975. Estudios de rendimiento de las semillas de especies del género *Pinus* plantadas en Venezuela. Observaciones preliminares. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Revista Forestal Vol. 25.

Quijada, M., V. Garay Y L. Valera. Texto básico de genética forestal e introducción a la mejora genética forestal. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Instituto de Investigación para el Desarrollo Forestal (INDEFOR). Universidad de los Andes. (Pendiente Publicación).

Quijada, M. 1971. Tratamiento de semillas forestales para estimular una mayor resistencia a la sequía. Trabajo de ascenso a la categoría de profesor asistente. Mérida (República Bolivariana

de Venezuela). Universidad de los Andes.

Quijada, M. 1982. Análisis comparativo de jardines clonales semilleros. Mérida. (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de Los Andes.

Quijada, M. 1985. Certificación de semillas. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). VIII Congreso Venezolano de Botánica. Universidad de los Andes.

Quijada, M. 1988. Una metodología para el establecimiento y manejo de huertos semilleros de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en Venezuela. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Universidad de los Andes.

Quijada, M. 1994. Curso sobre sistemas de producción de semillas y el árbol padre. Bum-bum, estado. Barinas. Caracas. MARNR

Quijada, M. 1995. Curso Taller. Algunos aspectos del manejo de semillas forestales. Bum-bum, estado. Barinas. Caracas. MARNR

Quijada, M. 1996. Establecimiento de un rodal semillero natural de apamate, Unidad II, parcela de Investigación II (sector la Guacharaca), reserva forestal de Guarapiche, Estado Monagas. Caracas. Dirección de Investigación del Servicio Forestal Venezolano (SEFORVEN).

Quijada, M. 1996. Establecimiento y manejo de un rodal semillero natural en el lote boscoso Altiplanicie del Nuria. Caracas. Dirección de Investigación del Servicio Forestal Venezolano (SEFORVEN).

Sánchez, D, E. Arends Y V. Garay. 2003. Caracterización de las Semillas de Seis Especies frutales Arbóreas, usadas por la etnia Piaroa en la reserva forestal Sopapo, estado Amazonas, Venezuela. Mérida (República Bolivariana de Venezuela).Revista Forestal Venezolana Vol.47.

Valera, L., V. Garay Y R. Dulhoste. 2001. Variación en Plantaciones de Teca (*Tectona grandis* Lf.) en la R.F. Ticoporo, Venezuela. Base para un Programa de Mejora. Mérida (República Bolivariana de Venezuela). Revista Forestal Venezolana Vol.45.

Valera, L., V. Garay, A. Parra Y S. Dugarte. 1998. Plan de Manejo del Huerto Semillero Clonal de Pino caribe en Santa Cruz de Bucaral, estado Falcón. Puerto Ordaz. Proforca.

Wright, J. 1976. Introduction to forest genetics. New York. Academic Press.

Zobel B. And J. Talbert. 1987. Applied Forest Tree Improvement. New York .John Wiley & Son.

Zobel, B, C. Barber, L. Brown and T. Perry. 1958. Seed Orchards. Their Concept & Management. New York. Journal of Forestry 56 (11).

## 7. Glosario

**Árbol candidato.** Es un árbol fenotípicamente bueno que será sometido a un proceso de valoración en sus características de importancia.

**Árbol donador.** En la propagación vegetativa es el árbol que será objeto de clonación.

**Árbol élite.** Árbol que ha demostrado ser genéticamente superior, que ha pasado exitosamente la valoración genética en al menos tres generaciones.

**Árbol aislado.** Árbol que se ubica fuera del bosque, producto del avance de la frontera agrícola.

**Árbol generacional.** Árbol que ha pasado por más de un ciclo de valoración genética.

**Árbol original.** Es el árbol de primera selección que se lleva a un huerto semillero.

**Árbol portagranos.** Árbol semillero, árbol semillero, árbol padre, árbol madre.

**Árbol selecto o "plus".** Árbol que ha pasado exitosamente la valoración de sus caracteres fenotípicos y que sirve de base a un programa de mejora genética.

**Árbol semillero.** Árbol escogido dentro de un grupo por sus características fenotípicas destacadas del cual se recolecta la semilla, también conocido como: árbol madre, árbol padre, portagranos.

**Área de barrera.** Área destinada a controlar la contaminación de fuentes indeseables de polen.

**Área de producción de semillas (APS).** Es un área de bosque natural o de plantación depurada genéticamente y manejada para la producción de semillas de calidad.

**Área de producción de semillas mejorada.** Área generalmente establecida con árboles selectos (huertos) que ha sido objeto de valoración genética.

**Área efectiva de producción.** Área específica donde se hace la recolección de semillas en un rodal semillero o de un huerto semillero.

**Área semillera.** Cualquier sitio de bosque natural o de plantación que se destine a la producción de semillas sin que necesariamente sea objeto de depuración fenotípica y/o manejo.

**Capacidad germinativa.** Término usado en relación al porcentaje de semillas que germinan, normalmente la relación de semillas germinadas entre semillas sembradas.

**Caracterización fenotípica.** Evaluación de árboles dentro de una población base.

**Certificación de origen.** Descripción detallada y veraz de las características de sitio y de árboles parentales de donde proviene cualquier material de propagación.

**Certificación de semillas.** Procedimiento para garantizar la calidad intrínseca o extrínseca de semillas que involucra el cumplimiento de ciertas normas procedimentales.

**Certificación física de semillas.** Procedimiento para garantizar la calidad extrínseca de semillas que involucra el cumplimiento de normas procedimentales de laboratorio.

**Certificación fitosanitaria.** Uso de procedimientos fitosanitarios conducentes a la expedición de un certificado fitosanitario, diseñado según los modelos de la Convención Internacional de protección Fitosanitaria.

**Certificación genética de semillas.** Procedimiento para garantizar la calidad intrínseca que involucra el cumplimiento de ciertas normas procedimentales de campo, constatada por un certificado expedido por una agencia oficial que garantiza la pureza genética del lote.

**Clon.** Grupo de individuos genéticamente idénticos, derivados por medio de la reproducción asexual de un árbol. Conjunto de ramets que provienen de un mismo ortet.

**Dehiscencia.** Referida a la condición de apertura de frutos o de anteras para la liberación de semillas o de polen.

**Depuración genética.** Actividad de eliminación de fenotipos indeseables de una población a fin de concentrar la producción de semillas en los individuos de mejor fenotipo. Sinónimo e aclareo genético.

**Dioico.** Condición sexual en la cual individuo o especie que posee un solo sexo (Dioico masculino y dioico femenino).

**Energía germinativa.** Expresión matemática de la velocidad de germinación, se obtiene dividiendo el número de semillas germinadas del día de máxima germinación entre el total de semillas germinadas durante la prueba, generalmente expresados en porcentaje.

**Especie monocárpica.** Especie que solo se reproduce una sola vez en su ciclo de vida.

**Especie policárpica.** Especie con varios ciclos de producción en su ciclo de vida.

**Estacionalidad.** Referida a las cuatro estaciones de las zonas templadas.

**Fenología.** Estudio de las relaciones entre los cambios climáticos estacionales y desarrollo de las plantas, especialmente en lo referente a latencia, foliación, floración y fructificación.

**Fuente.** Cualquier sitio de donde se obtenga semilla.

**Genet.** Individuo procedente de una semilla sexual que crece libremente en un bosque.

**Germinación.** Inicio del desarrollo de ovulo fecundado (semilla).

**Huerto clonal semillero.** Área de producción de semillas establecida a partir de técnicas de propagación vegetativa (Conformado por clones).

**Huerto de 1,5 Generación.** Huerto donde algunos de los genotipos que lo conforman han pasado por un ciclo de valoración genética.

**Huerto de 2da generación.** Huerto donde todos los genotipos que lo conforman han pasado por un ciclo de valoración genética.

**Huerto elite.** Huerto donde los genotipos han demostrado ser genéticamente superiores, producto de sucesivas pruebas o ciclos de valoración genética.

**Huerto familiar semillero.** Área de producción de semillas establecida a partir de técnicas de reproducción sexual (conformado por familias genética).

**Huerto generacional.** Huerto donde todos los genotipos que lo conforman han pasado por dos o más ciclos de valoración genética.

**Huerto original reconstituido sin valoración genética.** Huerto donde algunos de los genotipos que lo conforman han manifestado algún comportamiento anómalo.

**Huerto original.** Huerto establecido con los árboles de primera selección, donde los genotipos que lo conforman no han pasado por valoración genética.

**Huerto reconstituido.** Huerto que ha modificado su estructura (composición genética) como producto de los resultados de las pruebas de valoración genética (Pruebas de Desarrollo Clonal o Pruebas de Progenies).

**Latencia.** Estado de inactividad de un órgano debido a condiciones intrínsecas, distintas a la falta de viabilidad. Usado como sinónimo de letargo o dormancia de la semilla.

**Monoico.** Condición sexual en la cual individuo o especie que posee los dos elementos sexuales (Monoico unisexual o monoico hermafrodita).

**Monosperma.** Presencia de una sola semilla por fruto.

**Origen genético.** Conjunto de información que identifica a los progenitores, donde se especifica la obtención de un cultivar o variedad.

**Origen.** Lugar específico dentro del rango de distribución natural de un grupo de individuos (especies).

**Ortet.** En la propagación vegetativa se define como el árbol fuente o donador de las partes vegetativas a propagar.

**Ortodoxa.** Término usado para describir especies cuyas semillas pueden secarse a un contenido de humedad de 5% ser almacenadas por largos periodos de tiempo a bajas temperaturas.

**Parentaje materno.** Condición de una progenie o descendencia a la cual sólo se le conoce uno de sus progenitores, en este caso la madre.

**Pericarpio.** Parte del fruto que rodea la semilla, generalmente compuesto por tres capas: epicarpio, mesocarpio y endocarpio.

**Procedencia derivada.** Referida a fuentes de semillas de especies adaptadas a sitios fuera de su hábitat natural. Caso de rodales semilleros de especies exóticas.

**Procedencia.** Lugar donde se ha establecido una determinada especie y ha logrado una adaptación genética o ha logrado cumplir.

**Progenie de polinización libre.** Cuando de una determinada progenie solo se conoce la fuente materna.

**Progenie Fratria o "Full Sibs".** Progenie a la cual se le conoce la fuente materna y paterna, normalmente proviene de una polinización controlada.

**Progenie Semi-Fratría o "Half Sibs".** Progenie a la cual solo se le conoce la fuente materna. Progenie. Se define como la descendencia de un árbol o de un cruce particular de individuos, también conocida como familia genética.

**Ramet.** Cada una de las partes propagadas de un ortet.

**Recalcitrante.** Término usado para describir especies cuyas semillas no pueden sobrevivir al secado por debajo de un contenido de humedad relativamente alto (>20%) y no pueden ser almacenadas efectivamente por largos periodos de tiempo.

**Rodal semillero en plantación.** Rodal de plantación que por sus características fenotípicas se destinan a la producción de semillas, generalmente su permanencia es temporal.

**Rodal semillero natural.** Rodal semillero establecido en un bosque natural, generalmente se consideran varias especies.

**Semilla básica.** Semilla originada a partir de la multiplicación de la semilla del genetista y que a través de su manipulación mantiene una identidad y pureza genética específica.

**Semilla certificada (física).** Semilla que ha sido objeto de análisis rutinarios en un laboratorio de acuerdo a normas estandarizadas (ISTA).

**Semilla certificada (genética).** Semilla que ha sido objeto de pruebas de valoración genética y han demostrado su superioridad.

**Semilla de fuente conocida.** Semillas de rodales naturales o de plantaciones debidamente caracterizadas en sus condiciones ecológicas y en la calidad de los árboles que los conforman. También conocidas como semillas de fuente identificada.

**Semilla de fuente probada.** Semillas procedentes de fuentes de reconocido valor fenogenético obtenido por ensayos de procedencias o de progenies.

**Semilla del genetista.** En el proceso de certificación de semillas, se define como la semilla o material de propagación vegetativa producido directamente por el mejorador controlado por el mismo o por una institución.

**Semilla élite.** Semilla proveniente de árboles de superioridad genética comprobada, generalmente provenientes de Huertos Élites o Árboles Élites.

**Semilla fotoblástica positiva "+".** Semilla que requiere de luz para su germinación.

**Semilla fotoblástica negativa "-".** Semilla que no germina en presencia de luz.

**Semilla registrada.** En el proceso de certificación de semillas, progenie de la semilla básica, manipulada de tal manera que mantiene la identidad y pureza genética adecuadas para la producción de semillas certificadas.

**Semilla selecta.** Semilla producida a partir de plantas que han pasado una rígida evaluación fenotípica, como de rodales semilleros de primera generación o de rodales semilleros de alta calidad (depurados genéticamente y manejados intensivamente).

**Semilla sexual.** Semilla que proviene del proceso de fecundación y desarrollo del óvulo.

**Semilla vegetativa.** Segmento de vegetal diferenciado (raíz, tallo, hojas) que colocado en un medio o sustrato adecuado origina un nuevo individuo, logrado por técnicas tradicionales (estacas, acodos o injertos) o sofisticadas (cultivos de tejidos in vitro).

**Semilla.** En sentido amplio, es toda estructura botánica destinada a la reproducción sexual o asexual de una especie.

**Testa.** Término usado para referirse a la cubierta de las semillas.

**Variación.** Diferentes grados de expresión que presenta un carácter en diferentes individuos de una misma especie.

**Viabilidad.** Estado o condición de un órgano (semilla) que le permite cumplir funciones mínimas, usualmente relacionados con actividad fisiológica (respiración).



# Anexos

## Anexo 1. Planilla para el análisis rutinario de semillas forestales (basada en la norma de la Asociación Internacional para el Análisis de Semillas)

<b>Especie:</b>										<b>Lote:</b>		
Peso de 100 semillas: gramos						Peso equivalente de 2500 semillas: gramos						
<b>PRUEBA DE PUREZA</b>												
Resultados				<b>Sub-Muestra A</b>			<b>Sub-Muestra B</b>			<b>Total</b>		
Peso Semillas Puras (PSP)												
Peso Semillas otras especies (PSOE)												
Peso de Impurezas (PI)												
Peso Total Sub-Muestra (PTSM)												
Coeficiente de Pureza (CP%)												
Promedio del Coeficiente de Pureza (P)												
Diferencia (d=   CP <sub>A</sub> % - CP <sub>B</sub> %  )												
Tolerancia												
<b>Observaciones:</b>												
<b>PRUEBA DE PESO</b>												
Sub - Muestra	01	02	03	04	05	06	07	08	Media	DE		
<b>Peso (g)</b>												
Sub - Muestra	09	10	11	12	13	14	15	16	Media	DE		
<b>Peso (g)</b>												
<b>Coeficiente de variación:</b>	<b>de %</b>		<b>Peso 1000 semillas: gr</b>				<b>Semillas / kilogramo:</b>					
<b>Observaciones:</b>												
<b>PRUEBA DE HUMEDAD</b>												
<b>Temperatura: °C</b>				<b>Tiempo: min.</b>				<b>Peso Sub-Muestra: gr</b>				
Resultados				<b>Sub - Muestra A</b>			<b>Sub - Muestra B</b>			<b>Total</b>		
Contenido de Humedad (CH%):												
Contenido de Humedad Promedio (CHP%):												
Diferencia (d=   CHA % - CHB %  ):												
<b>Tolerancia (T):</b>												
<b>Observaciones:</b>												
<b>PRUEBA DE PATÓGENOS</b>												
<b>Método Empleado:</b>												
<b>Escala de Observación:</b>												
<b>Observaciones:</b>												
<b>PRUEBA DE VIABILIDAD</b>												
<b>Método Empleado:</b>		<b>Directo () Indirecto () Especifique:</b>										
<b>Capacidad Germinativa (CG): %</b>				<b>Energía Germinativa (EG): %</b>				<b>Tiempo (EG): Días</b>				
<b>Observaciones:</b>												
<b>OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL LOTE DE SEMILLAS:</b>												
Realizado por:												

## Anexo 2. Planilla para la prueba de germinación

Nombre común:		Nombre botánico:			
Origen-Procedencia:		Altitud:	msnm		
Proveedor:					
Fecha de recolección:		Fecha de almacenamiento:		Cantidad:	kg
Tratamiento Pre-germinativo:					
Diseño experimental:		Núm. réplicas:		Semillas/Rép. /Tratam. :	
Fecha de establecimiento de la prueba de germinación:					

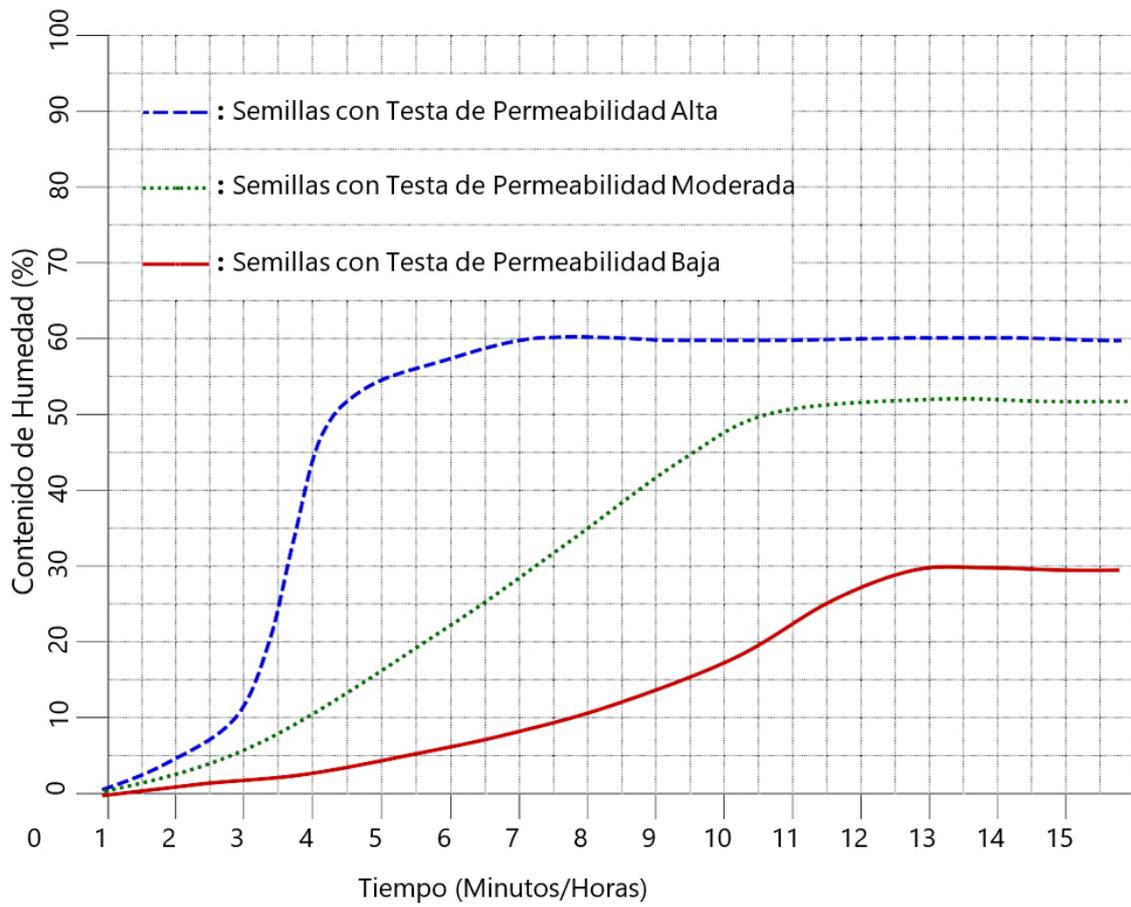
**Anexo 3.** Planilla de control diario de la germinación

Fecha	Réplica 1			Réplica 2			Réplica 3			Réplica 4			Promedio		
	GD	GD Ac.	GDAc. (%)	GDP	GDP Ac.	GDPAc (%)									
<b>Total</b>															

**Anexo 4.** Planilla de control de la prueba de humedad

Peso Inicial Sub-Muestra A	gr		Peso Inicial Sub-Muestra A	gr
----------------------------	----	--	----------------------------	----

Tiempo (min)	Sub-Muestra		C. H. % Promedio
	A: C. H. %	B: C. H. %	
Diferencia (d)			

**Anexo 5.** Representación gráfica de la pérdida de humedad

## Anexo 6. Especies prioritarias en la primera fase de producción de material vegetal

No.	Código	Nombre Botánico	Nombre Común	Familia	MP
01	AMAN	<i>Acacia mangium</i>	Acacia	MIMOSACEAE	S
02	PSAM	<i>Albizia saman</i>	Samán	CAESALPINOIDEAE	S
03	AEXC	<i>Anacardium excelsum</i>	Mijao	ANACARDIACEAE	S, R
04	AGRA	<i>Astronium graveolens</i>	Gateado	ANACARDIACEAE	S, R
05	CODO	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	MELIACEAE	S
06	CPEN	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	MALVACEAE	S
07	CALL	<i>Cordia alliodora</i>	Pardillo blanco	BORAGINACEAE	S, I
08	CTHA	<i>Cordia thaisiana</i>	Pardillo negro	BORAGINACEAE	S, I
09	EUNC	<i>Erisma uncinatum</i>	Mureillo	VOCHYCIACEAE	S, R
10	EGRA	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto grande	MYRTACEAE	S, E
11	GARB	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	LAMIACEAE	S, E
12	HCHR	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Araguaney	BIGNONIACEAE	S
13	HBEN	<i>Hevea benthamiana</i>	Caucho	EUPHORBIACEAE	I
14	HCOU	<i>Himenea courbaril</i>	Algarobo	CAESALPINOIDEAE	S
15	MEXC	<i>Mora excelsa</i>	Mora	CAESALPINOIDEAE	S, R
16	MGON	<i>Mora gonggrijpii</i>	Mora de Guayana	CAESALPINOIDEAE	S, R
17	OPYR	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	MALVACEAE	S
18	PPAN	<i>Peltogyne paniculata</i>	Nazareno	CAESALPINOIDEAE	S, R
19	PPOR	<i>Peltogyne porphyrocardia</i>	Zapatero Guayana	CAESALPINOIDEAE	S, R
20	PCAR	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Pino caribe	PINACEAE	S
21	PQUI	<i>Pochota fendleri</i>	Saqui-saqui/Murea	MALVACEAE	S, E
22	RROS	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino laso	PODOCARPACEAE	S
23	SMAC	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	MELIACEAE	S
24	TROS	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate	BIGNONIACEAE	S
25	TGRA	<i>Tectona grandis</i>	Teca	LAMIACEAE	S

MP: Método de propagación recomendado de producción en vivero: E: estaca-estaquillas, I: injertos, S: semillas R: plántulas RN

## Anexo 7. Zonificación inicial del país a los fines de producción de material de plantación

Zona	Área	Ubicación	Tipo de Plantación	Finalidad
A	Sabanas No Arboladas	.- Llanos: Centrales y Orientales .- Sur del Orinoco .- Región Apure	Densa	Comercial
B	Sabanas Arboladas	.- Llanos Occidentales .- Llanos Orientales	Densa; uso múltiple	Comercial
C	Bosque Medio-Alto	.- Reservas Forestales .- Región Amazonas .- Región Delta del Orinoco .- Sur Lago Maracaibo	Densa; Media (Enriquecimiento)	Comercial
D	Montaña	.- Cordillera de La Costa .- Cordillera de Los Andes	Núcleos densos o ralos, Uso Múltiple	Protección, Comercial

## Anexo 8. Características de las estrategias de producción de material de plantación en la República Bolivariana de Venezuela

	Árbol Semillero	Rodal Semillero Natural	Rodal Semillero Plantación
<b>1. Condición</b>	○ Individuos de buen desarrollo	○ Masa natural de buen desarrollo	○ Masa de plantación de buen desarrollo
<b>2. Aplicabilidad</b>	○ Combinar regeneración del bosque natural con producción de plántulas para Vivero ○ Dirigido a plantación comercial	○ Aprovechar existencia de manchas de especies, de buena calidad fenotípica y necesidad de semillas de moderada a buena calidad ○ Dirigido a plantación comercial, protección y arborización	○ Aprovechar existencia de lotes de plantación de buena calidad fenotípica y la necesidad de semillas de moderada a buena calidad ○ Dirigido a plantación comercial, protección y arborización
<b>3. Metodología</b>			
Ubicación	○ Rodales naturales de aprovechamiento maderero	○ Rodales naturales	○ Rodales de plantación
Previsión	○ Existencia de dos o más AP en una distancia de 100 m	○ Barrera de aislamiento contra contaminación polínica externa	○ Barrera de aislamiento contra contaminación polínica externa
Establecimiento	○ Natural	○ Natural	○ Plantación de semillas
Diseño	○ Grupos	○ Área de producción área de barrera	○ Área de producción área de barrera
Depuración (Aclareo)	○ Puntual, por competencia y fuentes contaminantes cercanas	○ Grupal, por competencia y fuentes contaminantes cercanas por grupos (Proporción variable)	○ General, a clases regular a mala en todo el área (hasta un 90% de la masa)
Recolección	○ Individual, masal ○ En patios	○ Masal ● En patios	● Masal ● En piso o en árbol
Manejo	● Protección, liberación y mantenimiento de patio de disseminación y recolección	● Protección, liberación y mantenimiento de patios grupales de disseminación y recolección	● Protección, mantenimiento de piso y eventual fertilización
<b>4. Producto.</b>	● Plántulas y/o semillas	● Semillas y/o plántulas	● Semillas
<b>5. Certificado</b>	●	●	●
	<b>Estrategia de Producción</b>		
<b>Aspectos</b>	<b>Huerto Semillero</b>	<b>Jardín Clonal</b>	
<b>1. Condición</b>	○ Plantación especial de individuos o su progenie, de excelente desarrollo	○ Plantación de individuos de excelente desarrollo	
<b>2. Aplicabilidad</b>	○ Aprovechar demanda de cantidades de semillas de calidad superior ○ Dirigido a plantación comercial y reforestación especial	○ Aprovechar el alto potencial productivo de clones en turnos cortos a medianos ○ Dirigido a plantación comercial, protección	
<b>3. Metodología</b>			
Ubicación	○ Sitio favorable a desarrollo vegetativo y reproductivo	○ Sitio que favorezca desarrollo vegetativo	
Previsión	○ Aislamiento de fuentes contaminantes externas y asegurar presencia de polinizadores		
Establecimiento	○ Clonal (Propagación Vegetativa.) o Brinzal (Semillas)	○ Clonal (Propagación Vegetativa)	
Diseño	○ Distribución de tipos genéticos	○ Alta concentración de plantas	
Depuración (Aclareo)	○ Grupal, según resultados de desarrollo y producción en HS y de desarrollo en ensayos de progenie y plantación	○ Grupal, según resultados de desarrollo en ensayos de progenie y plantación	
Recolección	● Grupal (clones o familias) ● En árbol	● Grupal (clones) ● En planta	
Manejo	● Protección, limpieza, estimulación vegetativa y productiva, eventual polinización dirigida	● Protección, limpieza y estimulación vegetativa	
<b>4. Producto.</b>	● Semillas	● Partes vegetativas	
<b>5. Certificado</b>			

**Anexo 9.** Centros de producción y certificación de material de vegetal

<b>Región</b>	<b>Centros Posibles</b>	<b>Sistema de Producción<sup>1/</sup>: Especies<sup>2/</sup></b>
Oriente.-Delta	CREBIFOR- Tucupita Maderas del Orinoco Masisa.	<b>HCS: PCAR</b> <b>RSN: APA</b>
Guayana	CREBIFOR- Upata ENAFOR UNEG	<b>AS: CALL, EUNC, PPOR</b> <b>RSN: EUNC, MGON</b> <b>RSP: TROS</b>
Amazonas	CVG.-Desarrollo Agrícola	<b>RSP: HBRA</b> <b>RSN: HBEN</b>
Sur.-Occidente	CREBIFOR.-Ticoporo ULA.-EL IREL, Caimital, Caparo UNELLEZ.-Barinas UCV.- San Nicolás Smurfit-Kappa Venezuela DEFORSA Fe y Alegría, IUJO	<b>AS: PFEN, AEXE, CODO, ASAM</b> <b>RSN: AEXE, PFEN, TGRA, GARB, CALL, SMAC: HCS, PFEN.</b> <b>RSP: OPYR, SMAC, ASAM, TGRA CTHA, TROS</b> <b>HS: PFEN, GARB, TROS,</b> <b>JC: EGRA, EXUG, EURO, GARB</b>
Nor.-Occidente Andes	UNISUR Agronomía.-LUZ INDEFOR.-ULA-FCFA, San Eusebio Fe y Alegría. San Javier. Universidad de Francisco de Miranda. Santa Cruz de Bucaral, Falcón Fundación Kyoto.	<b>RSN: OPYR, ASAM, CPEN, RROS</b> <b>RSP: PPAT, PPSE, CLUS,</b> <b>HCS: PCAR</b>
Centro	Agronomía.-UCV CONARE Nirgua DANAC	<b>RSP: PCVH, EXUG, EURO, AMAN, GARB</b> <b>RS: PCVH</b> <b>RS: CTHA, SMAC, TGRA</b>

**Anexo 10.** Planilla para el registro de predios potenciales para integrar la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales

REGISTRO DE PREDIOS POTENCIALES (Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales)

Nombre del Predio:  Superficie:  ha

Presunto Propietario-Poseedor:  Persona: N:  J:  C.I. / RIF:

Ubicación: Municipio:  Estado:

Sector:

Georeferenciación: Coord. Geográficas: Norte:  Este:  Altitud:  msnm

Punto de referencia:

Régimen de Propiedad: Privado:  Baldío:  Ejido:  Municipal:  Entidad Publica  IAN  Otros:

Forma de Tenencia: Privado:  Comunitaria:  Arrendada:  Concesión:  Medianería  Tit. Supl.  Otros:

Actividad Económica Principal:

Posee registro de la Propiedad Rural: Si  No  Código de Registro Catastral:

Plantaciones Forestales: Si  No  Densas: Si  No  Cercas vivas Si  No  Número de Especies:

Posee Registro de las Plantaciones: Si  No  No. Registro:  Maneja las plantaciones: Si  No

Posee mancha de Bosque Natural: Si  No  Permitiría ubicar árboles semilleros en su BN: Si  No

Tratamientos silviculturales aplicados:

Especie 1:  Superficie:  ha

Especie 2:  Superficie:  ha

Especie 3:  Superficie:  ha

Especie 4:  Superficie:  ha

Especie 5:  Superficie:  ha

Especie 6:  Superficie:  ha

Participaría en la RNSF: Si  No  Como Miembro: Si  No  Como Usuario: Si  No

Tiene Conocimientos sobre Selección de Árboles Forestales y Manipulación de Semillas Forestales: Si  No

Participaría en Talleres de Selección de Árboles Forestales y Manipulación de Semillas Forestales: Si  No

Observaciones Generales:

**Anexo. 11.** Modelos de certificado para diferentes tipos de semillas forestales

<b>INSTITUCIÓN: MINEC-PF-RNPSF SEMILLA DE FUENTE CONOCIDA</b>	<b>Sello</b>
Lote No.	0000
Especie:	Nombre
Procedencia:	Sitio
Ubicación Geográfica	Coordenadas-Altitud
Fecha de recolección:	dd/mm/aaaa
Fecha de Beneficio:	dd/mm/aaaa
Ultima prueba de germinación:	dd/mm/aaaa
Coefficiente de Pureza	00,00%
Semillas / kg:	00.000
Tratamiento fitosanitario:	Productos
Funcionario responsable:	
Fecha de Emisión:	

## COLORES DE ETIQUETAS

<b>SEMILLA DE FUENTE CONOCIDA</b>
<b>SEMILLA DE FUENTE CONFIABLE</b>
<b>PARTES VEGETATIVAS JARDÍN CLONAL ORIGINAL</b>
<b>SEMILLA REGISTRADA DE CALIDAD PROBADA</b>
<b>PARTES VEGETATIVAS JARDÍN CLONAL 1.5</b>
<b>SEMILLA CERTIFICADA</b>
<b>PARTES VEGETATIVAS CERTIFICADO</b>

Esta serie de orientaciones que presentamos en esta guía, forman parte de los elementos estratégicos para fortalecer el desarrollo de la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales, mediante la promoción y establecimiento de procedimientos y recomendaciones técnicas para mejorar las prácticas de manejo de semillas forestales en la República Bolivariana de Venezuela, en miras de garantizar una fuente segura de semillas forestales tanto en calidad como en cantidad.

La amplia experiencia técnica y científica en el área de semillas forestales acumulada por décadas, la sabiduría ancestral de los pueblos y el propósito de la Red Nacional de Proveedores de Semillas Forestales, puede posicionar al país como líder en la producción de semillas forestales de diferentes especies, ya que cuenta con las bases biológicas, sustentadas en el conocimiento de especies y diversidad genética, las bases técnicas y metodológicas, respaldadas por la red de árboles semilleros selectos. Solo faltan los lineamientos legales para hacer efectiva esta iniciativa.

Estas Líneas orientadoras son una contribución necesaria para la República Bolivariana de Venezuela que pueden servir como modelo a replicar en la Región.



Representación de la FAO en Venezuela  
fao-ve@fao.org  
www.fao.org/venezuela/es/  
@FAO\_Venezuela

**Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación**  
Caracas, República Bolivariana de Venezuela

ISBN 978-92-5-134164-3



9 789251 341643

CB3918ES/1/07.21