



Instituto Nacional de Bosques  
Más bosques. Más vida

JUNIO 2024 • EDICIÓN 14

Revista  
**Forestal**  
de Guatemala

### SECCIÓN ESPECIAL

INAB obtiene la certificación ISO 9001:2015

### HABLANDO DE

Recursos genéticos forestales

### LA INVESTIGACIÓN

Sistematización de experiencia en la extracción de resina de pino en Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz: Un paso hacia la sostenibilidad ambiental y económica

### LA ENTREVISTA

Innovación tecnológica en el sector forestal

SERIE DIVULGATIVA REV-014 (2024)

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



## Director General

Ing. Rony Estuardo Granados Mérida - Gerente del INAB

## Consejo Editorial

### Unidad de Comunicación Social

- Lic. Alberto Cardona - Jefe de la Unidad de Comunicación Social
- Licda. Luisa Rodríguez - Responsable de Relaciones Públicas
- Lic. Luis Luna - Responsable de Prensa, Protocolo y Diseño

### Dirección de Desarrollo Forestal

- Ing. María Miguel - Jefa del Departamento de Investigación Forestal
- MA. Licerio Camey - Responsable de Gestión Forestal Maya

### Dirección de Manejo y Conservación de Bosques

- Ing. Tony Leal - Jefe del Departamento de Manejo de Bosques Naturales
- Ing. Javier de Paz - Jefe del Departamento de Restauración Forestal

### Dirección de Industria y Comercio Forestal

- Ing. Axel Gómez - Jefe del Departamento de Industria Forestal

### Dirección de Coordinación y Cooperación Sectorial

- Ing. Antonio Guoron - Jefe del Departamento de Cooperación Externa y Preinversión Forestal
- Ing. Edwin Oliva - Jefe del Departamento de Gobernanza Forestal

## Diseño y diagramación

Lic. Luis Luna - Responsable de Prensa, Protocolo y Diseño, INAB

## Fotografías

Portada e interiores: Instituto Nacional de Bosques

## Comentarios o sugerencias

revistaforestaldeguatemala@inab.gob.gt

## Instituto Nacional de Bosques -INAB- Revista Forestal de Guatemala

Junio 2024 / 14a. edición, 20 p.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos o sin intenciones de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se cite la fuente de donde proviene.

Las opiniones expresadas no representan necesariamente la opinión del medio.

Esta revista se edita y publica en Guatemala, C.A.

Está integrada de la manera siguiente:

### Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

- Titular: Señor Maynor Estuardo Estrada Rosales
- Suplente: Señor Elmer Leonel Salazar Mejía

### Ministerio de Finanzas Públicas

- Titular: Señor Walter Orlando Figueroa Chávez
- Suplente: Señor Jorge Guillermo Escobar Paz

### Asociación Nacional de Municipalidades

- Titular: Señor Luis Alfredo Herrera Amado
- Suplente: Señor Filomeno Hernández Herrera

### Escuela Nacional Central de Agricultura

- Titular: Señor Federico Ramón Morales y Morales
- Suplente: Señor Bruno Enrique Arias Rivas

### Cámara de Industria, Gremial Forestal

- Titular: Señor Jorge Enrique Calderón Rodas
- Suplente: Señor Bruno Enrique Arias Rivas

### Asociación Nacional de Organizaciones NO Gubernamentales de los Recursos Naturales, Ecología y el Medio Ambiente

- Titular: Señora Carmen Raquel Torselli Bech
- Suplente: Señor Francisco Khalil De León Barrios

### Universidades

- Titular: Señor Carlos Augusto Vargas Gálvez
- Suplente: Señor Francisco José Olivet

### Instituto Nacional de Bosques

- Gerente del INAB y Secretario de la Junta Directiva:  
Señor Rony Estuardo Granados Mérida

# ÍNDICE

OPINIÓN .....	4
SECCIÓN ESPECIAL .....	5
HABLANDO DE.....	6
LA INVESTIGACIÓN .....	8
LA ENTREVISTA .....	14
TECNOLOGÍA Y NEGOCIOS.....	16
BREVES .....	18

# El INAB en la implementación constante de innovación y tecnología

**E**l Instituto Nacional de Bosques (INAB) es una entidad pública que tiene como objetivo promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reducción de la deforestación y la degradación; y el incremento de la cobertura forestal. Para lograr estos fines, el INAB ha apostado por la innovación y la tecnología como herramientas clave para mejorar sus procesos y servicios.

Entre las innovaciones que el INAB ha aplicado en temas de plataformas tecnológicas se destacan las siguientes:

- Firma electrónica, que permite agilizar y transparentar los trámites y servicios que la institución ofrece a los usuarios, como la exportación de productos forestales, la solicitud de incentivos forestales, la presentación de planes de manejo, entre otros. La firma electrónica también brinda seguridad, disponibilidad y consulta en línea de la autorización, así como la posibilidad de realizar pagos y emitir comprobantes de pago en línea. Esta innovación beneficia especialmente a los usuarios de los programas de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE, ya que les facilita el acceso y la gestión de los recursos económicos que reciben por el establecimiento, mantenimiento y manejo de sus proyectos forestales.
- El Registro Nacional Forestal (RNF), es un sistema que permite facilitar el registro de actividades forestales a los usuarios, obteniendo información actualizada y confiable sobre el estado de los recursos forestales, los planes de manejo, las licencias, los incentivos, las exportaciones, las especies forestales, entre otros aspectos. El INAB ha implementado una versión más moderna del sistema del RNF, que incluye notificaciones por medio del casillero electrónico y también firma electrónica, modernizando y enfocándose en la agilidad de los procesos. El casillero electrónico es un servicio que permite recibir y enviar comunicaciones oficiales de forma segura, rápida y eficiente, sin necesidad de trasladarse físicamente a alguna de las 35 oficinas del INAB.

Estas plataformas tecnológicas han contribuido a mejorar los procesos del INAB en varios aspectos, tales como:

- La optimización y transparencia de los trámites y servicios que el INAB ofrece a los usuarios, como la exportación de productos forestales, la solicitud de incentivos, la presentación de planes de manejo, entre otros.
- La reducción de los tiempos de atención al usuario, así como mejorar la calidad y la satisfacción de los mismos.
- La generación y difusión de conocimientos e información sobre el sector forestal, que permiten tomar decisiones basadas en evidencia, diseñar políticas públicas, impulsar proyectos de investigación, sensibilizar a la población, entre otros fines.

Con la innovación de sus procesos en línea, hace cumplir con la Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos Decreto No. 5-2021, con la modernización, la gestión administrativa por medio de la simplificación, agilización y digitalización de trámites administrativos, utilizando las tecnologías de la información y comunicación para facilitar la interacción entre personas individuales o jurídicas y dependencias del Estado.

El INAB ha demostrado que la innovación y la tecnología son aliadas estratégicas para el desarrollo forestal del país, y que con su uso adecuado se pueden lograr resultados positivos para el bienestar de la población y el cuidado del medio ambiente.

# Innovación en el sector forestal



Por: **Francisco Escobedo**

Gerente de la Gremial Forestal de Guatemala

Por su naturaleza, los productos forestales han estado a disposición del hombre desde el inicio de los tiempos, constituyendo un elemento trascendental para el desarrollo de la nuestra civilización tal y como la conocemos.

En un inicio se utilizaron primordialmente como materia prima para combustible, material de refugio y de apoyo principalmente para la supervivencia. Una segunda etapa dio paso al surgimiento de técnicas de carpintería para creación de viviendas, muebles y objetos de uso cotidiano. Más tarde estas técnicas se perfeccionaron y el material cobró más relevancia para dar paso a la construcción de medios de transporte como los barcos.

Con la llegada de la revolución industrial surgieron nuevos materiales que empezaron a ser utilizados como alternativas de la madera, pero sin dejar de ser usado este último masivamente.

En nuestra generación vemos el surgimiento de los tableros de distintos tipos con aplicaciones principalmente para la construcción y muebles, el uso generalizado de celulosa para papel y sus derivados, así como el uso de biomasa como combustible para generación de energía eléctrica.

Sin embargo, actualmente la mayoría de innovaciones tecnológicas se están dando en países del primer mundo donde se han generado productos innovadores que han permitido llevar el uso de la madera a otro nivel, creando

productos como las vigas laminadas y el madera contra laminada (CLT) que han permitido la construcción de edificios estructurales de madera de cerca de los 100 metros de altura, algo que anteriormente era inconcebible.

Algunas de las últimas innovaciones en productos incluyen la creación de combustibles como el etanol a partir de celulosa para sustituir combustibles fósiles, nanotecnología para crear resinas dentales provenientes de cristales de pulpa que sustituyen la cerámica, uso de lignina para fabricación de células de paneles solares, empaques biodegradables para alimentos, fibra textil para fabricación de ropa a partir de pulpa y un proyecto para fabricación de satélites espaciales a base de productos forestales, entre otros.

Sin duda alguna, la madera es uno de los materiales más versátiles que existen y ha sido objeto de innovación a lo largo de cada etapa de la historia, permitiendo avances tecnológicos en distintos sectores para satisfacer nuestras necesidades. Este material es espectacular y miles de años después sigue sorprendiéndonos con nuevos usos y aplicaciones con tan solo innovar.

Llamamos a la reflexión sobre los múltiples usos de la madera, el impacto y los beneficios que estos productos pueden generar, sobre todo a los que siguen percibiendo este material únicamente como una simple materia prima.



## El INAB obtiene la certificación **ISO 9001:2015**

Por: **Ana Paula Espinoza**

Jefa del departamento de gestión de la calidad, INAB

**E**l Instituto Nacional de Bosques (INAB) en el marco de su Plan Estratégico Institucional, establece como parte de su objetivo estratégico 4 (institucional), fortalecer la modernización institucional a través de un modelo de gestión de la calidad que garantice la eficiencia institucional y la prestación de servicios de calidad a los usuarios.

En cumplimiento a dicho objetivo, se establecieron las acciones necesarias para implementar el sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2015. La norma brinda herramientas y metodologías que permite que los procesos se controlen y sean más eficientes y eficaces, orientada a lograr la satisfacción de los usuarios a través de la prestación de servicios que cumplen con estándares internacionales de calidad.

Como parte del diseño e implementación del sistema de gestión de la calidad, se definió la política de calidad y objetivos de calidad, el cual incluyó la certificación de 3 procesos estratégicos, siendo estos: A) Licencias de aprovechamiento forestal, B) Registro Nacional Forestal (RNF) y C) Aval para la exportación de productos

forestales; lo que asegura que los procesos se basen en una planificación, definición de roles y responsabilidades; mejora continua e identificación de riesgos y oportunidades; lo anterior para lograr la satisfacción del cliente externo, atender sus necesidades y superar sus expectativas en cuanto a la calidad del servicio.

La ISO 9001 es un medio para mantener y mejorar la eficacia sus procesos, la institución asume un reto más, aplicando estándares de calidad. Para ello el INAB ha formado su propio grupo de auditores internos de calidad, un grupo de profesionales de las distintas sedes a nivel nacional, quienes, a través de auditorías internas planificadas anualmente, aportan a la verificación del buen desempeño de los procesos y al cumplimiento de los requisitos que establece la norma internacional.

La norma ISO 9001:2015 significa obtener beneficios como: mejorar la organización interna, unificación de metodologías de trabajo, brindar servicios que cumplan con los requisitos del cliente, confianza en otras entidades para formar alianzas estratégicas, entre otras.



## Recursos genéticos forestales

Entrevista a: **Ariel Nieves**

Por: **jefe de semillas y recursos genéticos forestales, INAB**

A través del Programa de Becas del Instituto Nacional de Bosques (INAB) se realizó el estudio “Reproducción asexual de dalbergia” (*Dalbergia retusa* Hemsl) por el Ing. Ángel Enrique Ibarra López, realizada de marzo de 2023 a marzo de 2024. Este se consideró dada su importancia económica y ecológica ya que es una especie vulnerable a la tala ilegal y desmedida, por lo anterior la especie se encuentra en el Apéndice II de CITES<sup>1</sup>, donde se regula de manera más estricta su aprovechamiento y exportación.

La incidencia de estos factores adversos a la especie despertó el interés de contar con métodos alternativos de propagación con el propósito de contribuir con su mejoramiento, conservación y el aumento de sus poblaciones, por lo que se desarrolló un protocolo para reproducirla asexualmente.

La investigación se desarrolló en el municipio de San Francisco, ubicado en el departamento de Petén,

específicamente en el vivero Acción Forestal Integral (AFIN S.A)-, el cual cuenta con las condiciones adecuadas y los insumos necesarios para la realización de este tipo de estudios. El vivero se localiza a una altitud de 110 msnm, y a una temperatura promedio de 27 grados centígrados.

Luego de concluida la investigación, se logró la reproducción vegetativa (clonación), obteniendo plantas genéticamente idénticas, adaptadas a la región, siendo un mecanismo rápido y eficiente, esperando en un futuro poder lograr turnos de corte más rápido.

A continuación, se menciona el resumen de las principales actividades consideradas en el protocolo de reproducción asexual de *Dalbergia retusa*, esta herramienta describe paso a paso el establecimiento del jardín clonal en el vivero AFIN S.A.; el cual inició con la ubicación e identificación de árboles plus, y finaliza con el trasplante de clones para el establecimiento de nuevas plantaciones.

- ▶ Ubicación e identificación de árboles plus
- ▶ Recolección de semilla
- ▶ Secado de la semilla
- ▶ Escarificación de la semilla
- ▶ Siembra y germinación
- ▶ Selección de plantas madre
- ▶ Trasplante de plantas madre
- ▶ Cuidado a las plantas madre
- ▶ Poda de formación
- ▶ Establecimiento de jardín clonal
- ▶ Selección de germoplasma
- ▶ Enraizamiento
- ▶ Riego
- ▶ Verificación de formación de callo y desarrollo de raíz
- ▶ Fertilización
- ▶ Control de plagas y enfermedades
- ▶ Trasplante
- ▶ Trasplante a campo definitivo

Se determinó con éxito y se documentó cómo se lleva a cabo la reproducción asexual de *Dalbergia retusa*, en el jardín clonal, mediante el método reproductivo de gemación (formación de protuberancias llamadas yemas en el cuerpo de la planta madre y que, al crecer y desarrollarse en un ambiente favorable, originan nuevas plantas), se concluyó lo siguiente:

### Resultados

- Desde que se colocan las yemas recolectadas en los propagadores podemos ver los enraizamientos entre la cuarta y octava semana.
- Se obtiene mejor enraizamiento al tener las plantas madre en el punto de enraizamiento (jardín clonal), debido a que evitaremos deshidratación del material vegetal durante el transporte de las muestras.
- La mejor manera de obtener gran cantidad material vegetal para su reproducción asexual, es estableciendo un jardín clonal en el vivero en el cual se encuentren los propagadores ya que al podar una planta madre podemos llegar a obtener de 3 a 4 rebrotes por planta mensualmente.
- Para obtener una planta madre productora necesitamos entre 16 a 20 semanas para que esté produciendo continuamente, en este tiempo se mantiene realizándole podas de formación a la planta para que nos de la mayor cantidad de rebrotes posibles.
- A partir de la planta madre tendremos la oportunidad de estar cortando material vegetal quincenalmente o mensualmente, Para ello se recomienda utilizar

fertilizante hidrosoluble (Triple 20 a dosis de 2.5 g / L) para aplicarlo semanalmente.

- Es importante mantener humedad a las macetas para que por falta de ella no sufra estrés la planta y deje de producir material vegetal para enraizamiento.
- Es importante mantener fertilizando la planta madre, por lo menos quincenalmente con fertirriegos para obtener suficiente material vegetal de la misma.
- Se recomiendan formulas altas en nitrógeno, las cuales se pueden aplicar antes de cada corte (8 días antes de cada corte), y aplicar una formula granulada de liberación lenta al suelo para que la planta se mantenga nutriéndose en todo momento, este fertilizante se puede mezclar en el suelo desde el inicio, ya que en el mercado se pueden solicitar desde 4 meses hasta 1 año de liberación. La fórmula al suelo puede ser un triple 20 más elementos menores.

### Limitaciones del estudio

- Se necesita mayor tiempo de evaluación en el jardín clonal, para determinar cuánto tiempo máximo podemos seguir aprovechando las plantas madre.
- Las instalaciones deben tener mejoras para que no varíe la temperatura y la humedad relativa en el proceso de enraizamiento.

### Conclusiones

- Es viable recolectar material vegetal en campo y establecer un jardín clonal para su aprovechamiento y reproducción.
- El jardín clonal se puede estar aprovechando durante todo el año.
- El material enraizado se puede utilizar para incrementar el jardín clonal o para establecer nuevas plantaciones con crecimientos más uniformes en campo definitivo.

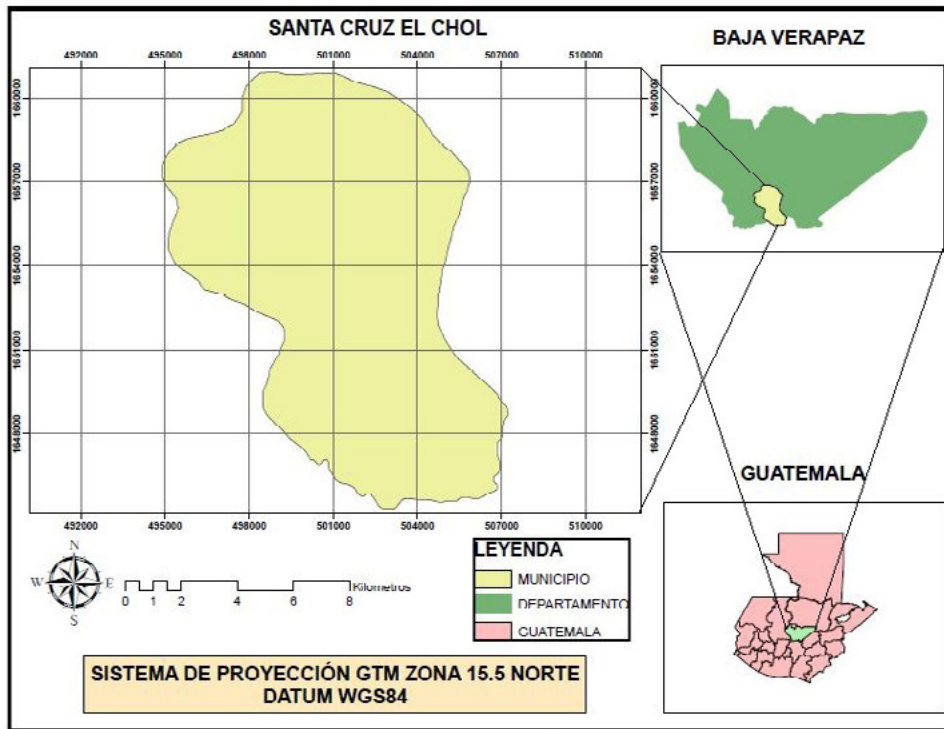
### Recomendaciones

- Invertir en un invernadero y propagador para obtener condiciones controladas en los procesos de enraizamiento y rusificación del material vegetal.
- Obtener nuevamente material vegetal en campo y continuar con el enraizamiento de la especie para su multiplicación.
- Establecer plantaciones de clones en campo definitivo, para monitoreo y evaluación.

Sistematización de experiencia en la extracción de resina de pino en Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz:

## Un paso hacia la sostenibilidad ambiental y económica

Por: **Carlos Villanueva-González y Laura Gómez (URL)**



**Figura 1:** Ubicación del municipio de Santa Cruz El Chol, departamento de Baja Verapaz.

El manejo forestal sostenible es un enfoque crucial para garantizar la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las de las futuras generaciones (FAO, 2019). Este enfoque implica la conservación y el uso responsable de los recursos forestales, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos. Para lograr la sostenibilidad forestal, se adoptan prácticas que equilibran la conservación de la biodiversidad, la protección del suelo y del agua, y la mitigación del cambio climático (Cartolima, 2016). Esto incluye la generación de ingresos a través de actividades forestales como el aprovechamiento de árboles y la recolección de productos forestales no madereros.

Este estudio tiene como objetivo principal sistematizar las actividades de extracción de resina de pino llevadas a cabo por la Asociación de Productores Agroforestales de Santa Cruz el Chol, Baja Verapaz (APAF, Figura 1), con el propósito de mejorar la eficiencia operativa y promover la sostenibilidad ambiental y económica dentro de la

comunidad local. Desde su establecimiento en 1992, la APAF se ha enfocado en el desarrollo forestal y el manejo sostenible de los recursos naturales. Actualmente, la asociación cuenta con la participación de 23 silvicultores, quienes llevan a cabo esta actividad bajo una Licencia Comunal de Aprovechamiento o han sido beneficiarios de diversos programas de incentivos forestales respaldados por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), como PINPEP y PROBOSQUE.

La metodología para sistematizar las actividades de recolección de resina de pino de la APAF se basó en técnicas participativas, con la implicación directa de 23 silvicultores, 10 líderes de la asociación y dos técnicos del INAB. Este proceso constó de cuatro etapas: reconocimiento de la experiencia en manejo forestal sostenible, sistematización detallada de las actividades de recolección de resina, identificación de los desafíos en la ejecución de estas actividades de manera participativa y la identificación de lecciones aprendidas (Geilfus, 2012).





**Figura 2:** Sistematización de las operaciones técnicas en la extracción de resina de pino.

**Extracción de resina de pino:** Para el proceso de aprovechamiento de resina se establecen criterios específicos. Estos incluyen la elección de árboles con un diámetro superior a 10 centímetros, en óptimas condiciones fitosanitarias, sin haber sido previamente resinados con métodos distintos a los aplicados por los silvicultores, y clasificados en las clases de desarrollo C2, C3 y C4 (Figura 3a). Esta selección se lleva a cabo anualmente durante los meses de agosto, septiembre y octubre. El método preferido por los miembros de la Asociación para la extracción de resina es el conocido como “sistema de cajete” o método tradicional, localmente denominado como método de “pileta”. Este procedimiento implica la apertura de un agujero en forma de cajete en la base del tronco del árbol (Figura 3b). La recolección de resina, también conocida como “junta”, se realiza cada 15 días con herramientas rústicas, almacenando la resina en recipientes de plástico o metal (Figura 3c). Durante el ciclo de aprovechamiento, se lleva a cabo una renovación del corte mediante la reapertura de la herida inicial en el árbol. Una vez que la pileta alcanza una altura promedio de 2.50 metros, finaliza el proceso de extracción de resina en ese individuo. Posteriormente, los árboles que dejan de producir resina son aprovechados mediante una corta selectiva, obteniendo diversos productos comerciales y domésticos. La gestión de los bosques resineros se realiza mediante regeneración natural, asegurando la sostenibilidad del bosque y los beneficios que proporciona a la población.

A



B



C



**Figura 3:** A) Identificación y selección de árboles, B) proceso de renovación de corte con hacha, y C) árbol con pileta de 1.80 metros de altura, mostrando la renovación del corte en la parte superior.

**Sostenibilidad en la extracción de resina de pino:**

La APAF, actualmente gestiona un total de 80 hectáreas de bosque de pino, distribuidas en cinco áreas de producción. Estas áreas son dirigidas por silvicultores expertos, tanto hombres como mujeres, cuyas habilidades se han perfeccionado a lo largo del tiempo mediante la transmisión de conocimientos generacionales. En términos de extracción de resina, la APAF está llevando a cabo una labor intensa para mejorar los procesos, centrándose en aumentar su eficiencia y sostenibilidad. Se han desarrollado técnicas más precisas y menos invasivas, lo que permite una extracción más selectiva y menos perjudicial para los árboles. Además, la introducción de herramientas y equipos especializados ha facilitado el trabajo de los silvicultores, aumentando la productividad y reduciendo el impacto ambiental.

A pesar del creciente interés en la resina como un producto forestal no maderable, la APAF se enfrenta a desafíos significativos en cuanto a la sostenibilidad de sus procesos, la exploración de nuevos mercados y la diversificación de ingresos. De no abordarse de manera adecuada, estos desafíos podrían tener consecuencias negativas para las comunidades locales y los ecosistemas forestales. La sobreexplotación de recursos, la degradación ambiental y la disminución de ingresos podrían poner en peligro tanto la industria resinera como la conservación de los bosques a largo plazo.

**Lecciones aprendidas:**

Dos lecciones importantes emergen de este proceso: la necesidad de una capacitación continua y la importancia de adaptarse a las cambiantes condiciones del entorno. La capacitación constante de los silvicultores en nuevas técnicas y tecnologías podría no solo mejorar la eficiencia y sostenibilidad en la extracción de resina, sino también fortalecer su resiliencia ante los desafíos emergentes. Esta lección podría ser útil para las comunidades forestales, las organizaciones de desarrollo rural y las instituciones gubernamentales responsables de la gestión forestal. Por ejemplo, podrían establecer programas de capacitación periódica y brindar apoyo técnico para actualizar las habilidades de los silvicultores y mejorar la gestión de los recursos forestales. Además, reconocer la importancia de la adaptación a los cambios en el entorno ambiental, socioeconómico y regulatorio puede guiar la formulación de políticas y estrategias más flexibles y receptivas, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo de la actividad resinera y la conservación del bosque.

**Referencias bibliográficas:**

1. Cortolima. (2016). Corporación autónoma general de Tolima. Recuperado de: [www.cortolima.gov.co/sites/default/files/coleccionable/2016/plegable%20junio%202014.pdf](http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/coleccionable/2016/plegable%20junio%202014.pdf)
2. FAO. (2019). Manejo forestal sostenible en América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org/americas/prioridades/bosques/es/>
3. Geilfus, F. (2009). 80 Herramientas para el desarrollo participativo. Recuperado de: <http://repiica.ica.int/docs/B0850e/B0850e.pdf>

# La resina de pino y la cultura

## Proneniencia

<b>Especie:</b>	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schtdl.
<b>Nombre común:</b>	Pino de ocote, Pino rojo o Pino colorado.
<b>Sinónimos:</b>	<i>Pinus ocarpa</i> subsp. <i>manzanoi</i> (Martínez) Silba, <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>manzanoi</i> Martínez; <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>Oocarpa</i> ; <i>Pinus oocarpa</i> var. <i>oocarpoides</i> (Lindl. ex. Loudon) Endl. <i>Pinus oocarpoides</i> Lindl. ex. Loudon

## Características químicas y organolépticas de la resina

La resina es una sustancia orgánica semisólida a sólida secretada por las plantas. Es soluble en agua y en varios solventes orgánicos. Los componentes principales de la resina son terpenoides y fenoles. La resina es producida por células vivas de la planta que tienen la finalidad de protección y cicatrización; bajo presión y acción mecánica fluyen al exterior de la planta.

El olor es característico de las oleorresinas, con sabor agrio. (Von Quednow, G. 2018)

La resina tiene una densidad de 1.070-1.080 kg/m<sup>3</sup> (Quiroz y Magaña, 2015)

## Antecedentes (historia)

### La resina de *P. oocarpa* y el Pom

En el registro arqueológico se reporta el hallazgo de resina de pino en forma de pequeñas “bolitas” o “toritas” depositadas en el cenote sagrado de Chichén Itzá, en Yucatán, México (Ivic de Monterroso, 2011, pág. 1268). La creación de glifos relacionados con el término *pom*, nombre dado por los mayas a la resina de pino, evidencia de igual manera la importancia de este producto forestal en la cultura y la espiritualidad de los mayas, desde el período Clásico (250 d.C. – 900 d.C.) hasta la actualidad. En el periodo anterior, el Preclásico (ca. 1000 a.C. 250 d.C.), se elaboraron diferentes estilos de incensarios cerámicos que probablemente sirvieron para la quema ritual de este material forestal no maderable.

## Importancia y usos ceremonial

Hasta el día de hoy los *ajq'ijab*, grandes conocedores del significado cultural en el altiplano guatemalteco, lo entregan al fuego en ceremonias sagradas para agradecer a las energías que rigen la vida, pero también como alimento de sus ancestros.

El *pom* o *copal* para distintos pueblos mesoamericanos tiene relaciones material y simbólica con los bosques, a través de un manejo constante, dada de sus formas tradicionales de aprovechamiento y uso ritual del *pom* expresan saberes forestales de manejo sostenible que se transmiten de generación en generación, y que se encuentran imbricados históricamente al modo de vida y a la cosmovisión de los portadores de la tradición.



Arboles resinados



Subproducto del bosque, El Pom Bola

## Comercio

Estudios recientes muestran a través de análisis dasométricos que el método de extracción tradicional de resina presenta indicadores económicos y ecológicos favorables en la conservación y protección en el país de la especie *Pinus oocarpa* (Caballeros Caballeros, 2015). Se sabe que la extracción de resina a través del método tradicional continua vigente en los departamentos Quiché, Chiquimula y Baja Verapaz. En Santa Cruz, El Chol se sigue utilizando el método Cajete o Cachete con Pila, el cual es rentable a los productores y amigable con los bosques (*Loc. Cit*). Es así que extractores, fabricantes, comerciantes y consumidores conforman una red de relaciones sociales que contribuyen en la protección de los bosques en el país y especialmente en territorios indígenas.

## BIBLIOGRAFÍA

Von Quednow, G. (2018). Evaluación del rendimiento y caracterización fisicoquímica de la colofonia de pino ocote (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl) obtenida a escala piloto (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8793/1/Gretel%20Ariette%20Von%20Quednow%20Mancilla.pdf>

Quiroz, J. y Magaña, M. (2015). Resinas naturales de especies vegetales mexicanas: usos actuales y ponciales. *Madera y Bosques*. Vol. 21, (num. 3), 171-183. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v21n3/v21n3a13.pdf>

Instituto Nacional de Bosques, INAB. (2018). Paquete Tecnológico Forestal, Pino de Ocote, *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl. Serie Técnica DT-019(2018). Guatemala. Departamento de Investigación Forestal.

Ivic de Monterroso, M. (2011). A los dioses por el humo: Los incensarios del altiplano y la costa sur de Guatemala. En B. Arroyo, L. Paiz, & H. Mejía, *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala* (págs. 1266-1278). Guatemala: Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia y Asociación Tikal.

Caballeros Caballeros, E. (2015). *Evaluación del sistema de producción de resina en Pinus Oocarpa Schiede; Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz*. San Juan Chamalco: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Licenciatura en Ingeniería Forestal con énfasis en silvicultura y manejo de bosques



Instituto Nacional de Bosques  
más bosques. más vida

### Dirección de Desarrollo Forestal

Departamento de Investigación Forestal  
7a. avenida 6-80 zona 13, ciudad de Guatemala  
[desarrollo.forestal@inab.gob.gt](mailto:desarrollo.forestal@inab.gob.gt)  
T. 2321-4600  
[www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)



# ¡Diversifica tus ingresos con **PROBOSQUE!**



“ Por medio de los incentivos forestales se ha invertido en la alimentación de la familia, en educación de los hijos para sacar adelante a la generación, también hay mujeres que están trabajando para tener una estabilidad y no migrar a otro país, también se cuida el bosque y los nacimientos de agua que llega a beneficiar a todo el pueblo. ”

**Cruz García / Tesorero**  
Asociación ACODIPBOL / San Carlos Sija, Quetzaltenango

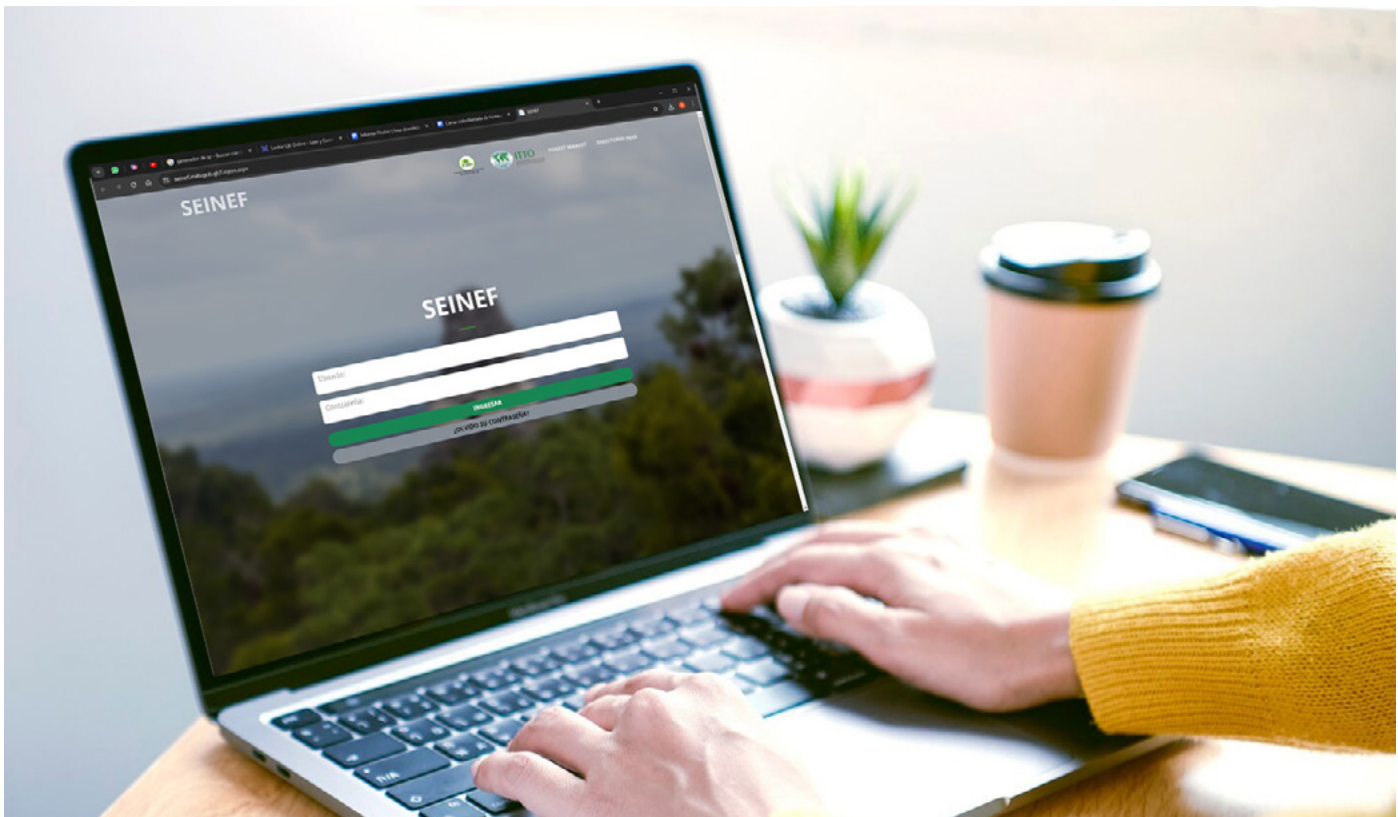


**Incentivamos la  
productividad forestal**

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



Para más información  
ingresa al sitio web o  
visita la sede del INAB  
más cercana.



# Innovación tecnológica

## en el sector forestal

Entrevista a: **Martir Vásquez**  
 Por: **Unidad de Comunicación Social, INAB**

Es ingeniero forestal y máster en estudios estratégicos por la Universidad Rafael Landívar, actualmente está cursando la maestría en gestión y gobernanza del territorio por la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC). Su trayectoria en el ámbito forestal nacional es amplia, desempeñándose en el Instituto Nacional de Bosques (INAB) en diferentes cargos entre ellos subgerente, director de manejo y restauración de bosques, director de industria y comercio; y jefe del departamento de fiscalización.

### ¿Cómo beneficia la innovación tecnológica en el sector forestal?

Mejora la productividad, la calidad, la trazabilidad, la seguridad y la rentabilidad de las actividades forestales, así como optimizar el uso de los recursos naturales, reducir el impacto ambiental, facilitar la adaptación al

cambio climático y generar valor agregado a los productos y servicios forestales.

### ¿Cómo ha incorporado el INAB la tecnología en su quehacer institucional?

Se han incorporado herramientas como la firma electrónica, el sistema de Registro Nacional Forestal (RNF) con una versión actualizada, el casillero electrónico, entre otras, que han permitido agilizar y transparentar los trámites y servicios que el INAB ofrece a los usuarios, así como generar y difundir información actualizada y confiable sobre el estado de los recursos forestales. También se cuenta con el Sistema Electrónico de Información de Empresas Forestales (SEINEF) el cual contribuye a determinar la trazabilidad de las notas de envío y la generación de informes por parte de las empresas forestales.



### ¿Cómo ha sido el proceso de innovación tecnológica en INAB y en qué tipo de innovaciones se han implementado?

Ha sido un proceso dinámico y participativo, que ha involucrado a diferentes actores del sector forestal, como los usuarios, los técnicos, los investigadores, los desarrolladores de software, entre otros. El INAB ha aplicado innovaciones en temas de plataformas tecnológicas, como Módulo de Venta de Notas de Envío de Bosques Exentos de Licencia Forestal, Módulo de Gestión de Licencias Forestales para Bosques de Coníferas y Mixtos, Módulo de Consumos Familiares, la

### ¿Cómo contribuyen estas tecnologías a la gestión forestal sostenible y la conservación del medio ambiente?

Contribuyen a facilitar el acceso y manejo de los recursos forestales, que promueven el establecimiento, mantenimiento y manejo de proyectos forestales que proveen servicios ecosistémicos, como la captura de carbono, la biodiversidad, la regulación hídrica, la prevención de la erosión, entre otros.

### ¿Qué ejemplos nos puede brindar de tecnología e innovación en el sector?

Puedo mencionar el uso de drones, Sistema de Información Geográfica (SIG), sensores remotos, inteligencia artificial, el uso de escáner para maximizar el aprovechamiento de la madera en la industria, cosechadoras multifuncionales de alto rendimiento que permiten obtener información más precisa, rápida y actualizada sobre el estado y el potencial de los bosques.

### ¿Cómo ve el futuro de la tecnología en el sector forestal? ¿Hay alguna tendencia o desarrollo emergente que crea será clave?

Se ve prometedor, ya que se espera que las tecnologías existentes se perfeccionen y se difundan, y que surjan nuevas tecnologías que respondan a los desafíos y oportunidades del sector. El INAB está atento a las tendencias y desarrollos emergentes, y busca incorporarlos en sus procesos y servicios cuando sea posible y conveniente. La institución tiene como visión ser una institución líder en la gestión forestal sostenible, y para ello apuesta por la innovación continua y la adaptación al cambio.

firma electrónica, el Registro Nacional Forestal y el casillero electrónico, que han contribuido a mejorar los procesos y servicios de la institución en varios aspectos, como la optimización y transparencia de los trámites, la generación y difusión de información, y el acceso y la gestión de los recursos.

Se espera que cada año el sector aplique nuevas tecnologías para que sea más eficiente la utilización de la madera.





# Tecnología de la industria en la madera

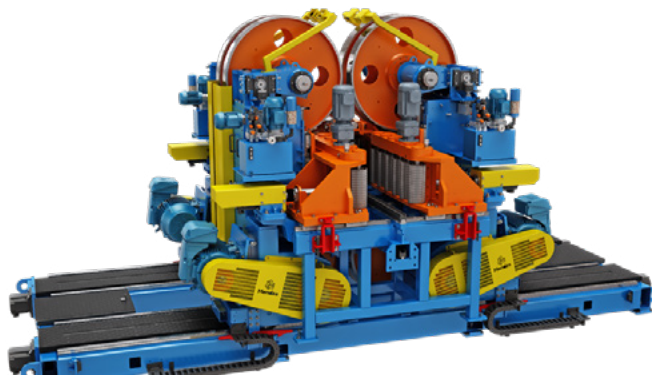
Por: **Efforest**

La tecnología aplicada a la industria forestal conlleva la automatización de la transformación de la madera, digitalización de procesos y gestión inteligente de información, para eficientizar y aumentar productividad, con maquinaria moderna, operadores de maquinaria capacitados; y herramientas tecnológicas para el aseguramiento de la calidad.

Es fundamental la mecanización de operaciones de carga/descarga de madera en rollo y movimientos de inventarios, combinando grúas forestales acopladas a tractores agrícolas, acompañados de remolques forestales.

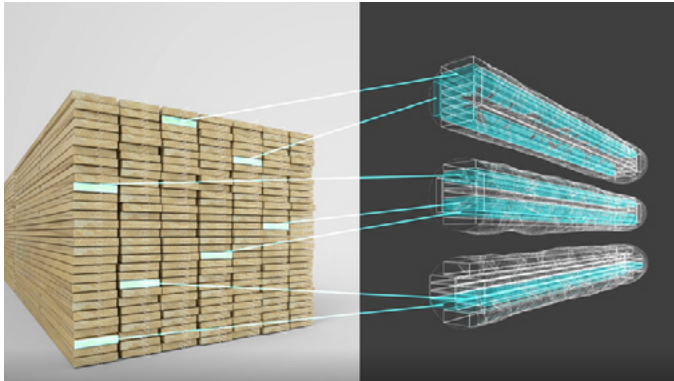
Es vital de importancia la gestión de la información de la madera desde su origen hasta el destino final, a través de métodos de trazabilidad y rastreabilidad por medio de códigos de barras personalizados.

Es medular la implementación de sistemas integrados para la optimización constante del proceso de aserrío, que genere la mejor solución de corte y en secuencia transfieran la parametrización en términos de comandos a la maquinaria para ser aplicada como un plan de corte en términos de dimensiones (espesores, anchos, largos), velocidad (m/s), precisión (tolerancias +/- mm) y rendimientos (producción/consumo).





Se utiliza un escáner estereoscópico transversal para determinar la geometría natural de la madera en rollo y con aplicaciones logarítmicas que generen una solución personalizada enfocada en la maximización del volumen a obtener (rendimiento), la maximización del valor económico de los productos según el mercado (precio) y la optimización del proceso integrando mayores rendimientos al mejor precio (costos/rentabilidad).

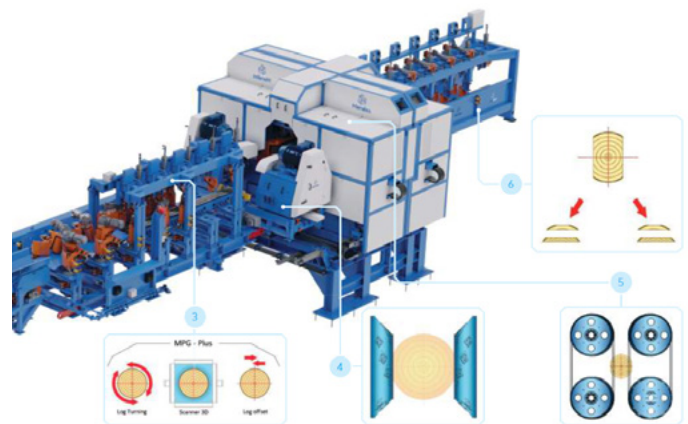


Por lo que integrar una línea de aserrío inteligente puede generar rentabilidades dos a tres veces superior a las tradicionales, al aumentar el margen de contribución por metro cúbico de madera producida.

El aserrío robusto por naturaleza debe incorporar ingeniería de procesos, electrónica, automatización y mecanización, como capacidades de respuesta en equipos autónomos o semiautónomos capaces de operar con altos niveles de desempeño en el tiempo, a altas velocidades y con precisiones milimétricas, dotados de componentes de alta

gama, como accionamientos eléctricos, servomotores, centro automático de lubricación de aceite refrigerante en las zonas de contacto y grasa para los mecanismos en movimiento.

Al utilizar software de última generación para aplicar ingeniería mecánica en el mantenimiento de las herramientas de corte, con altos estándares de medición en el control numérico por computadora (CNC), mediante el uso pantallas táctiles, y mecanismos de seguridad activa y pasiva para los operadores.



## 1 El INAB celebra su aniversario transformando vidas a través del cuidado de los bosques de Guatemala

El 13 de febrero INAB cumplió 27 años siendo líder en el sector forestal de Guatemala. Durante este tiempo, se han incentivado 723 mil 441 hectáreas de plantaciones forestales y bosque natural bajo manejo sostenible; y más de 71 mil 057 proyectos forestales fueron pagados y certificados. Adicionalmente, se benefició a 286 mil 735 familias de forma directa o indirecta, a través de la generación de 285 mil 258 empleos en el área rural. Lo anterior contribuyó a la economía del país con 6 mil millones de quetzales.



## 2 El INAB obtiene la certificación ISO 9001:2015

En el marco de su 27 aniversario -13 de febrero- y buscando la calidad en todos sus procesos anunció que obtuvo el certificado ISO 9001:2015. Esta certificación fue otorgada en el mes de noviembre después de un proceso de auditorías externas realizadas por una certificadora multinacional de carácter privado (ICONTEC), quien verificó el cumplimiento de los requisitos que establece la norma ISO 9001:2015.



## 3 Guatemala lanza Programa para el pago de servicios ambientales generados por los bosques

El INAB como unidad ejecutora del Programa de Reducción de Emisiones (PRE), habilita la recepción de expedientes de Proyectos de Iniciativa REDD+ a través de sus oficinas subregionales. Este programa es un mecanismo financiero de pago por el servicio ambiental de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector forestal, orientado a la reducción de emisiones de carbono a través de la reducción de la deforestación, reducción de la degradación forestal y la restauración forestal. El pago a Proyectos de Iniciativa REDD+ será financiado por el Fondo del Carbono del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques a través del Banco Mundial.





**4 INAB por medio del Programa Sembrando Huella sensibilizará a 80 mil personas**

Para el año 2024 el INAB espera la participación de más de 80, 000 personas en las diversas actividades del programa Sembrando Huella. Esta iniciativa tiene como propósito la educación y sensibilización en el ámbito forestal, enfocándose en lograr que la sociedad guatemalteca reconozca el valor de los bosques como recursos naturales renovables. Este año se plantarán 400,000 árboles en 832 jornadas de reforestación a nivel nacional.

**5 Se imparte taller para fortalecer la gobernanza forestal**

Se impartió taller a autoridades de los 16 municipios de Sacatepéquez, donde se les dio a conocer la situación actual de los bosques del departamento. Además se les informó sobre los instrumentos de gestión forestal municipal, la importancia y compromisos de los convenios marco de cooperación, la coordinación técnica y carta de entendimiento para la gestión descentralizada de los aprovechamientos forestales de consumos familiares.



**6 INAB y Calmecac reconocen la labor de los bomberos forestales de Guatemala**

En el marco del Día Internacional del Bombero Forestal (4 de mayo) reconocen el compromiso y dedicación de los integrantes de las brigadas forestales de distintas instituciones; así como todos los esfuerzos de las mismas los cuales van enfocados en la prevención y supresión de los incendios forestales en Guatemala.



# Vinete

## # Reforesto # XGuate



Escanea el siguiente código QR  
para obtener la revista en digital.

Para mayor información ingresa a:

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

