



Instituto Nacional de Bosques  
Más bosques. Más vida

Revista

# Forestal

de Guatemala

FEBRERO 2021 • EDICIÓN 07

## HABLANDO DE

Los incentivos forestales y su aporte a la sociedad guatemalteca

## LA INVESTIGACIÓN

Evaluación de 3 modelos matemáticos en *Pinus oacarpa* Schiede

## LA ENTREVISTA

INAB implementa nuevas tecnologías para el beneficio del sector forestal

## TECNOLOGÍA Y NEGOCIOS

Se implementa Modelo Electrónico de Manejo para agilizar trámite de licencias de aprovechamiento forestal

SERIE DIVULGATIVA REV-009 (2021)

Con el apoyo de:



SECRETARÍA  
NACIONAL DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

[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. Nery Urbina - Jefe de la Unidad de Comunicación Social
- Licda. Luisa Rodríguez - Responsable de Relaciones Públicas
- Lic. Luis Luna - Técnico de Prensa, Protocolo y Diseño

#### Dirección de Desarrollo Forestal

- Ing. Rómulo Ramírez - Jefe del Departamento de Investigación Forestal
- MA. Licerio Camey - Responsable de Gestión Forestal Maya

#### Dirección de Manejo y Conservación de Bosques

- Ing. Hugo Flores - Jefe del Departamento de Manejo de Bosques Naturales
- MA. Rafael Avila - Jefe del Departamento de Restauración Forestal

#### Dirección de Industria y Comercio Forestal

- Ing. Guillermo Ruano - Jefe del Departamento de Industria Forestal

#### Dirección de Coordinación y Cooperación Sectorial

- Licda. Siria Millán - Jefe del Departamento de Cooperación Externa y Preinversión Forestal
- Ing. Edwin Oliva - Jefe del Departamento de Gobernanza Forestal

### Diseño y diagramación

Lic. Luis Luna - Técnico de Prensa, Protocolo y Diseño

### Fotografías

Portada: **Plantación de *Pinus oocarpa*, La Unión, Zacapa**

Interiores: **Instituto Nacional de Bosques**

### Comentarios o sugerencias

revistaforestaldeguatemala@inab.gob.gt

### Instituto Nacional de Bosques -INAB-

#### Revista Forestal de Guatemala

Febrero 2021

7a. 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.

La reproducción de este documento es gracias al apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología -SENACYT-.

Está integrada de la manera siguiente:

#### Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

- Titular: Señor José Angel López Camposeco
- Suplente: Señor José Miguel Antonio Duro Tamasiunas

#### Ministerio de Finanzas Públicas

- Titular: Señora Violeta María Mazariegos Zetina
- Suplente: Señor Edwin Oswaldo Martínez Cameros

#### Asociación Nacional de Municipalidades

- Titular: Señor Eduardo Moll Santacruz
- Suplente: Señor Julio Baldomero Asig Isem

#### Escuela Nacional Central de Agricultura

- Titular: Señor Luis Eduardo Mendoza Soto
- Suplente: Señor Luis Francisco Rafael Moreira Pereira

#### Cámara de Industria, Gremial Forestal

- Titular: Señor Fernando Alcides Enríquez Flores
- Suplente: Señor Jorge Enrique Calderón Rodas

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

- Titular: Señora Miriam Elena Monterroso Bonilla
- Suplente: Señora Carmen Raquel Torselli Bech

#### Universidades

- Titular: Señora Mirna Lucrecia Vela Armas
- Suplente: Señor Waldemar Nufio Reyes

#### Instituto Nacional de Bosques

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

## ÍNDICE

OPINIÓN .....	4
CULTURA FORESTAL.....	5
HABLANDO DE .....	6
LA INVESTIGACIÓN.....	8
SECCIÓN ESPECIAL.....	13
LA ENTREVISTA .....	14
TECNOLOGÍA Y NEGOCIOS .....	16
BREVES .....	18

# 24 años comprometidos por la recuperación,

## manejo y protección de los bosques en Guatemala

**E**l trabajo profesional y transparente de los colaboradores de la institución ha permitido alcanzar los objetivos trazados en la recuperación y protección de bosques, muestra de ello son los más de 200 millones de árboles plantados en los últimos 24 años, que se traducen en la recuperación de más de 180,000 hectáreas de terreno desprovisto de bosque.

El INAB, creado en 1996 y nombrado el órgano rector en materia forestal del país fuera de las áreas protegidas, implementa una serie de acciones para fomentar una cultura forestal enseñando a la población a hacer un uso responsable de los bosques, al mismo tiempo que lleva oportunidades de desarrollo a las comunidades.

Hasta la fecha, INAB ha incentivado más de 600 mil hectáreas a través de la reforestación, el establecimiento de sistemas agroforestales, el manejo productivo y la conservación de bosques naturales, logrando con ello reducir significativamente el índice de deforestación del país por medio de la reforestación de más de 240 mil hectáreas y la deforestación evitada de 297 mil hectáreas más, contribuyendo con ello a garantizar la producción de bienes y servicios del bosque, coadyuvando a la consolidación de una política de seguridad alimentaria y la reducción de los efectos del cambio climático.

El INAB fomenta y desarrolla acciones de manejo y conservación de bosques, así como de uso sostenible de ecosistemas forestales estratégicos, en más de **95 mil hectáreas** siendo éstos: mangle, pinabete, bosque seco, bosque nuboso y bosque pino-encino.

**Además se estrechó la relación industria y mercado, propiciando ruedas de negocios con la participación de empresas nacionales y extranjeras facilitando la negociación de productos forestales guatemaltecos, alcanzando un volumen de negociaciones por más de 125 millones de quetzales.**

Por otra parte, se ha promovido la gobernanza forestal, fortaleciendo los gobiernos municipales y apoyando la apertura de 303 Oficinas Forestales Municipales. También se han descentralizado algunos servicios en materia forestal por medio de la firma de convenios INAB-Municipalidades, fomentando un sentimiento de compromiso local en el uso responsable de los bosques.

El Instituto Nacional de Bosques cumple 24 años de trabajo, sacrificio, esfuerzo, constancia, dedicación, innovación, pero sobre todo de transparencia en el manejo de los fondos públicos destinados al sector forestal, todo por lograr una Guatemala con “MÁS BOSQUES, MÁS VIDA.”

# La importancia de las Coníferas (Pinos)

## para el Sector Forestal de Guatemala



Por: **Rómulo Alberto Ramírez González**  
Jefe Departamento Investigación Forestal, INAB

Todos los árboles conocidos y denominados comúnmente como Coníferas, se agrupan en el orden taxonómico Pinales, siendo menester mencionar que éstos cuentan con algunas características especiales donde predomina la copa que forma un contorno piramidal (cónico), a manera de que cuando el agua se deposite en sus hojas aciculares, resbale de una buena forma y se deposite fácilmente en el suelo, obteniendo una mejor filtración. Las coníferas son muy importantes comercialmente para el Sector Forestal del país, principalmente porque funcionan como fuente de materia prima de distinta clase como: madera, celulosa, resinas, bálsamos, aceites esenciales y pueden ser utilizadas en construcciones livianas, fabricación de postes, carpintería en general, pulpa para papel, ebanistería, embalajes de madera aserrada, entre otros.

De las coníferas se obtiene como principal producto la madera aserrada, la cual se distribuye para consumo interno y también para exportación proporcionando varios productos con alto valor agregado como lo son muebles, tarimas, marcos, puertas, molduras, piezas, entre otros. En ese sentido, generan ingresos por demanda de mano de obra, así como por oferta de industria a los usuarios del sector forestal.

En Guatemala existen 18 géneros de coníferas que abarcan 57 especies (28 nativas y 29 exóticas) las cuales se distribuyen en altitudes comprendidas desde 330

hasta 4220 metros sobre el nivel del mar, debido a lo cual se considera su presencia en la mayoría del país ya sea en bosques naturales, mixtos o plantaciones forestales.

Entre algunas de las coníferas que se comercializan mayormente en Guatemala se pueden mencionar las siguientes: i) *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl (pino de ocote o pino colorado); ii) *Pinus maximinoi* H.E. Moore (pino candelillo o pino rojo); iii) *Cupressus lusitanica* Miller (ciprés común o ciprés); iv) *Pinus caribaea* var. hondurensis (Sénécl.) W: H: Barrett & Golfari (pino caribe o pino de peten); v) *Abies guatemalensis* Rehder (pinabete o abeto de Guatemala); y, vi) *Pinus pseudostrobus* Lindl (pino triste o pino blanco).

Guatemala es un país de vocación forestal, por lo cual se debe de propiciar y facilitar el conocimiento técnico-científico para el buen uso de las coníferas hacia la obtención de aumentos en rentabilidad y productividad. Pudiéndose realizar investigaciones que conlleven requerimientos como la planificación de actividades dentro del ciclo del cultivo, desde la colecta de frutos, cosecha de semillas, métodos de propagación, selección adecuada de los sitios para el establecimiento de plantaciones, manejo silvicultural de plantaciones, ejemplos de buena y mala elección de sitios, diagnóstico y manejo de plagas y enfermedades, registro de las existencias de plantaciones a nivel nacional y simulación de la productividad de las plantaciones en busca de la maximización de productos forestales a partir de modelos de crecimiento.

En cuanto al área de cobertura forestal con especies de coníferas en Guatemala, existen un total de 297,983.00 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera: Quiché (58,090.00); Huehuetenango (47,608.00); San Marcos (41,199.00); Baja Verapaz (26,740.00); Totonicapán (25,795.00); Sololá (17,895.00); Chimaltenango (17,373.00); Chiquimula (16,686.00); Quetzaltenango (12,173.00); Alta Verapaz (12,053.00); El Progreso (6,338.00); Jalapa (5,302.00); Petén (2,721.00); Sacatepéquez (185.00); Guatemala (163.00); Jutiapa (108.00); Escuintla (95.00); Suchitepéquez (61.00); e, Izabal (21.00).

# El ciclo de vida del árbol, según la cosmovisión Maya

Por: **Licerio Camey Huz**  
Responsable de Gestión Forestal Maya, INAB

**E**l árbol, como ser vivo del planeta tierra, es un elemento renovable, a partir de un proceso regenerativo, sea esto por medio de semillas, esquejes, estacas y/u otras formas de reproducción natural.

También, es importante saber que, cada lugar tiene sus árboles donde pueden desarrollarse y reproducirse, es decir, los árboles nacen, crecen y se desarrollan de acuerdo a su lugar de origen. Muchas veces sembramos o trasplantamos un árbol en sitios no adecuados, ocasionándole la muerte prematura o un desarrollo no adecuado.

Para tomar en cuenta los ciclos de vida del árbol en un año, dividido trimestralmente, podremos conocer mejor a un árbol para darle una mejor vida, reproductiva y bien manejada, asegurando además a las futuras generaciones; más bosques, más vida.

Como sabemos, los calendarios fueron construidos a partir de la observación del Sol, cuya energía es sin costo en los 365 días del año, el Sol juega un papel importante en los árboles, y como tal es nuestro mejor recurso a usar para cuidar y cultivar los mismos.

De acuerdo a la Cosmovisión Maya, el árbol cumple dos ciclos durante el año según los cambios del Sol, cuando es femenino y masculino y se relacionan con los Solsticios, Equinoccios, los tiempos y épocas.

El primer ciclo femenino del árbol inicia cuando florea y ocurre durante el cambio de Sol del Equinoccio del 21 de marzo, en nuestro territorio vivimos el tiempo de calor y posteriormente cae la lluvia. El segundo ciclo femenino inicia con su fructificación y ocurre durante el Solsticio del 21 de junio. El tiempo es de total lluvia y época idónea para el trasplante y siembra de árboles.

Luego, inicia el primer ciclo masculino del árbol, los frutos maduran y caen al suelo para la regeneración natural, ocurre durante el Equinoccio del 21 de septiembre, tiempo de finalización de las lluvias e inicio de la sequía, época de vientos fuertes y frío. El segundo ciclo masculino es cuando el árbol maduro está listo para ser aprovechado para leña o madera, ocurre durante el Solsticio del 21 de diciembre y el tiempo sigue siendo de sequía, al experimentar la época de frío y calor.

Esta observación que practican los pueblos indígenas, les permite la planificación de las actividades en el bosque, de acuerdo a los ciclos del árbol, relacionada con los cambios de sol, tiempos y épocas, permitiéndoles un manejo sostenible de los bosques, los que hacen cumplir uno de los objetivos de la Ley Forestal de Guatemala.

El Calendario Forestal la pueden obtener en su versión digital: [www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)



Escanea el código QR en tu dispositivo móvil para encontrar más información.



# Los incentivos forestales

## y su aporte a la sociedad guatemalteca

Por: **Irene Velásquez y Licerio Camey**

Dirección de Desarrollo Forestal, INAB

Con la finalidad de fomentar el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la restauración y conservación de los ecosistemas forestales y propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades, el Instituto Nacional de Bosques –INAB–, por 24 años ha implementado los programas de incentivos forestales: PINFOR<sup>1</sup>, PROBOSQUE<sup>2</sup> y PINPEP<sup>3</sup>.

A través de estos programas se han implementado más de 76 mil proyectos en las modalidades de: plantaciones forestales, sistemas agroforestales, manejo de bosques naturales de protección y producción y restauración de tierras forestales degradadas, para lo cual el Estado de Guatemala ha invertido un total de Q.4,283,225,852; siendo el manejo de bosque natural con fines de protección, la modalidad con mayor demanda con un 45.08 por ciento de los proyectos incentivados, seguido de las plantaciones forestales con un 36.45 por ciento y un 15.84 por ciento para los proyectos de sistemas agroforestales. Dentro de los beneficiarios de los programas de incentivos forestales se tienen además de personas individuales, Asociaciones, COCODES, Comités, Comunidades, Cooperativas, Empresas, Fundaciones, Municipalidades, entre otros.

La mayoría de beneficiarios de los programas de incentivos forestales se encuentra en el rango de edad entre 31 a 60 años, siendo el 43.02 por ciento; seguido de los beneficiarios de la tercera edad que inician en los 61 años en adelante, con un 17.37 por ciento y los jóvenes de 18 a 30 años, con un 5.40 por ciento; importante sumar a este dato los proyectos colectivos que aunque se desconoce el rango de edad de sus miembros, éstos representan el 34.22 por ciento.

La participación de las mujeres en actividades forestales ha ido en aumento, logrando un 27 por ciento de proyectos forestales implementados frente a un 62 por ciento de proyectos ejecutados por hombres al año 2020, el 12 por ciento restante corresponde a proyectos colectivos. Aunque la brecha aún sigue siendo significativa, ésta se encuentra vinculada a la tenencia de la tierra y factores sociales que limitan a las mujeres a tener acceso a estos beneficios.



1. PINFOR, Programas de Incentivos Forestales.

2. PROBOSQUE, Programa de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala.

3. PINPEP, Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal.



Para los Pueblos Maya, Garífuna y Xinka, la inversión realizada por el Estado a través de los programas de incentivos forestales PINFOR, PROBOSQUE y PINPEP, supera un mil millones de quetzales, representando un 28 por ciento del total invertido. Lo anterior es de suma importancia, ya que permite poner en práctica la cosmovisión y fortalecer la visión complementaria con la naturaleza y consecuentemente la conservación de la diversidad biológica de los bosques en los pueblos, además de garantizar la provisión de bienes y servicios ambientales a la población guatemalteca, principalmente en aquellas poblaciones vulnerables a los efectos del cambio climático y que dependen de los bosques como medios de vida.

Es importante resaltar que según el estudio de la Dinámica de Cobertura Forestal de Guatemala, período 2010-2016, el 27 por ciento del total de los municipios del país presentaron ganancias mayores al 9 por ciento de cobertura forestal, principalmente en los departamentos de Quetzaltenango, Quiché, San Marcos, Chimaltenango y Alta Verapaz; logrando reducir la tasa neta anual de deforestación a 18,350 hectáreas y mantener la cobertura forestal en un 33 por ciento, con lo cual se estima que se ha logrado fijar 35 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Con los programas de incentivos forestales se ha generado más de 60 millones de jornales laborales, equivalentes a más de 200 mil empleos, producto del cumplimiento de los compromisos de las actividades enmarcadas en los planes de manejo forestal, constituyendo esto un aporte significativo en la generación de empleo y por ende el fomento del desarrollo en el área rural.

Según los registros del INAB, los incentivos forestales han beneficiado a 197 municipios que se identifican con alta y muy alta vulnerabilidad en la seguridad alimentaria y nutricional y, a 172 municipios considerados con pobreza y pobreza extrema, con una inversión de Q.2,830 millones, beneficiando al 61 por ciento de hombres y al 38 por ciento de mujeres. En ambos casos los programas de incentivos forestales han coadyuvado a activar la economía local de estos municipios permitiéndoles tener acceso a alimentación, vestuario, servicios básicos (salud y educación), hasta el mejoramiento comunitario con la construcción de escuelas e iglesias, entre otros.

Los programas de incentivos forestales, coadyuvan a la implementación de la Política Forestal de Guatemala y se constituyen como un mecanismo importante en la mitigación de los efectos del cambio climático; además de ser una experiencia exitosa para la reforestación y el manejo sostenible de los bosques, beneficiando a la fecha a 241,931 familias en todo el territorio nacional.

# Evaluación de 3 modelos matemáticos en *Pinus oocarpa* Schiede

Cuantificación de volumen de árboles individuales en bosques naturales de la república de Guatemala, C. A.

Por: **Rodrigo Molina con apoyo de la Dirección de Manejo y Conservación de Bosques**  
Departamento de Investigación Forestal, INAB

En Guatemala se han desarrollado tres ecuaciones para la determinación del volumen sin corteza de *Pinus oocarpa* Schiede: i) Peters 1977; ii) Morales Zapón 2009; y iii) Sánchez Montenegro 2009.

Esta investigación se ejecutó para evaluar la aplicabilidad de los tres modelos existentes para la especie *Pinus oocarpa* Schiede en bosques naturales de la República de Guatemala.

Se realizaron mediciones de diámetros, alturas y volúmenes reales a través de cubicaciones de árboles de *Pinus oocarpa* Schiede en distintos puntos en el área de distribución natural de la especie en Guatemala.

Con el objeto de contar con una muestra representativa se tomaron en cuenta 55 árboles para todas las clases diamétricas, con mayor cantidad de árboles para diámetros entre 30 cm y 40 cm de DAP. Las fincas muestreadas se ubican en los municipios de Chinique, Quiché; Purulhá y Granados, Baja Verapaz; Jalapa, Jalapa; San Raymundo y Chinautla, Guatemala.

## Evaluación de los modelos matemáticos

Los modelos fueron evaluados utilizando valores obtenidos en campo a través de las cubicaciones. Para describir el ajuste de los modelos se calculó el coeficiente de determinación de cada uno, al igual que los cuadrados medios del error (CME), que se presentan en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Coeficiente de determinación y cuadrados medios del error de las ecuaciones.

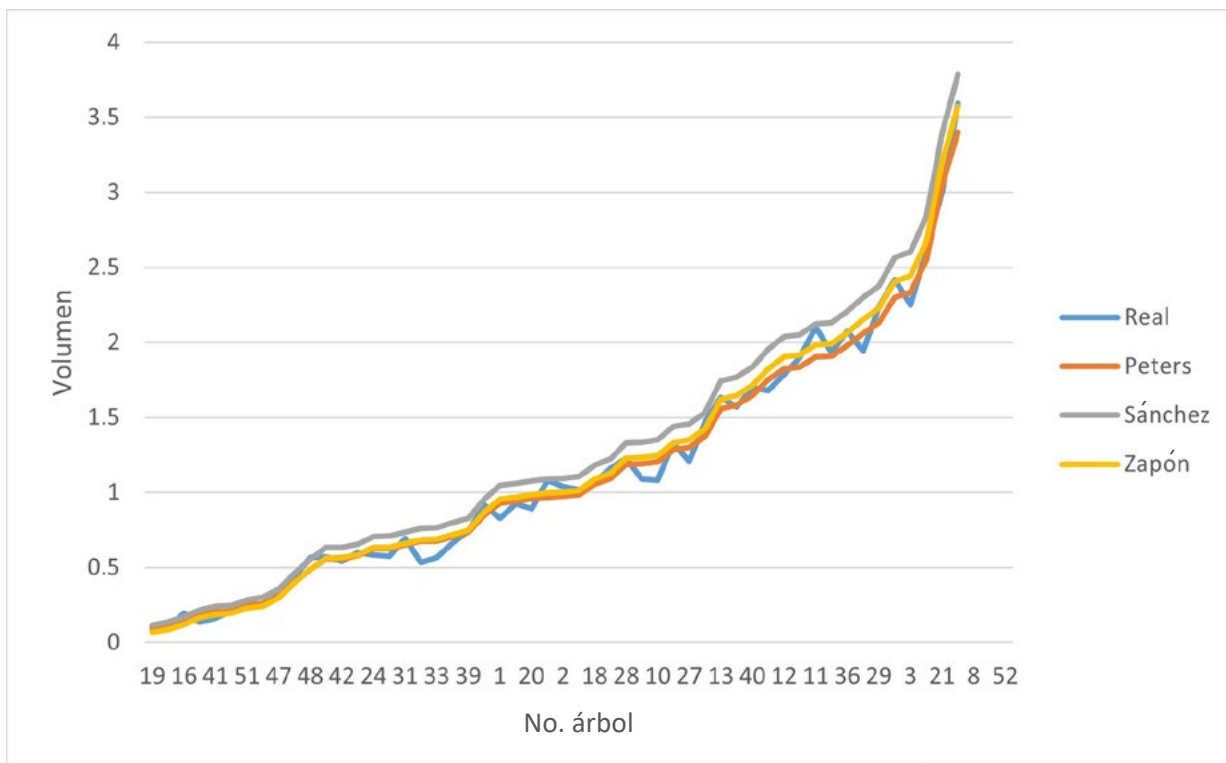
Modelo	R <sup>2</sup>	CME
Peters	0.991533	0.005853
Sánchez	0.991534	0.026247
Zapón	0.991533	0.006944

En el cuadro se evidencia que los coeficientes de determinación son muy cercanos a 1 y los CME son bajos. Las ecuaciones presentan coeficientes de determinación muy similares, pero hay una mejor diferenciación en los cuadrados medios del error.





También se elaboró la gráfica de volúmenes estimados de cada árbol para cada ecuación y los volúmenes reales. En la figura 1, pueden observarse los volúmenes reales en color azul, en naranja la ecuación de Peters, en amarillo la ecuación de Zapón y en gris la ecuación de Sánchez.



Para mayor sustento en los resultados, se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA).

El resultado del ANDEVA brindó valores de p inferiores al nivel de significancia establecido del 5%, tanto al evaluar el factor “árboles” como el factor “ecuación”. En otras palabras, las diferencias, tanto entre bloques (árboles) como tratamientos (ecuaciones), son significativas. En el caso de las diferencias entre árboles, este resultado es esperado ya que la muestra está conformada por árboles de diámetros variados y por ende volúmenes muy diferentes entre árboles.

**Selección del modelo más adecuado**

Para determinar qué ecuaciones son las que presentan diferencias o similitudes se realizó un análisis post hoc, este análisis consiste en una prueba de Dunnett y de Scott-Knott.

**Cuadro 2. Prueba de Dunnett**

<b>Contrastes (Dunnett)</b>				
<b>Tratamientos</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>Valor p</b>
Peters - real	1.20 E-04	1	1.20 E-04	0.8353
Sánchez - real	0.48	1	0.48	<0.0001
Zapón - real	0.03	1	0.03	<0.0005
<b>Total</b>	<b>0.66</b>	<b>3</b>	<b>0.22</b>	<b>&lt;0.0001</b>

Puede observarse en el cuadro 2 que todos los modelos, excepto el de Peters, presentan un valor de p inferior a 0.05, indicando que solo este último no presenta diferencias significativas con los valores reales.

**Cuadro 3. Prueba de Scott-Knott**

Tratamientos	Medias	n	Grupo
Real	1.14	52	A
Peters	1.14	52	A
Zapón	1.18	52	B
Sánchez	1.28	52	C

En el cuadro 3, puede observarse que lo evidenciado en el análisis de Dunnett, es comprobado, con la prueba de Scott-Knott en la cual se agrupa a la ecuación de Peters con los valores reales.

El modelo matemático de Peters generado para la estimación de volumen total sin corteza para árboles individuales de *Pinus oocarpa* Schiede, es el siguiente:

$$V=0.0268287659+0.0000287215 \cdot D^2 \cdot H.$$

Donde:

**V:** Volumen total sin corteza (m<sup>3</sup>).

**D:** Diámetro (cm), a la altura del pecho (1.30 m).

**H:** Altura total del árbol (m).

Con el trabajo de investigación se determinó que, a nivel general, el modelo de Peters fue el único que no presentó diferencias significativas con los valores reales, por lo que es el modelo más recomendado.



# FICHA TÉCNICA: *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

### 1.1 Taxonomía

**Nombre científico:** *Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.

**Sinonimia:** *Pinus oocarpa* var. *manzanoi* Martínez, *Pinus oocarpa* var. *oocarpoides* (Lindl. Ex Loudon) Endl., *Pinus oocarpoides* Lindl. Ex Loudon y *Pinus tecunumani* F. Schwerdtf.

**Nombres comunes:** En Guatemala, el árbol recibe el nombre de Pino de ocote, Pino rojo o Pino colorado.

### 1.2 Requerimientos ambientales

**Clima:** En su ambiente natural, las temperaturas oscilan entre 13° a 23° Celsius, la precipitación varía entre 650 a 3500 mm por año, sin embargo, los mejores rendimientos se obtienen con precipitaciones entre 1200 a 1500 mm por año. Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, es una especie indicadora del Bosque húmedo Subtropical templado (bh-S(t)), razón por la cual tiene una amplia distribución en el país.

**Fisiografía:** Los mejores rendimientos han sido reportados por debajo de los 1420 msnm, aunque se reportan mediciones desde 400 msnm hasta 1692 msnm; se han observado altos rendimientos en pendientes menores al 40%, las áreas con mayor pendiente se utilizan como bosques de protección.

**Suelos:** Las texturas arenosa, franco-arenosa y franco-arcillosa favorecen su desarrollo. El pH tolerable en el rango de 4.5 a 6.8. La saturación de bases debe ser menor a 42.5% debido a la preferencia de acidez y una capacidad de intercambio catiónico mayor a 22.8 meq/100 g de suelo.



## 2. MANEJO EN VIVERO

**Semilla:** La cosecha de conos se hace preferiblemente entre el 10 de febrero y 30 de marzo, una persona puede coleccionar 0.98 sacos/día; para el beneficiado, los conos son puestos al sol sobre mallas, por períodos de 4 horas, durante tres a cuatro días, las semillas pueden extraerse de manera manual o de manera mecánica con equipo especial y se deben eliminar las impurezas, finalmente se homogeniza el lote y se expone al sol, se necesitan 204 horas para concluir el proceso de beneficiado. Se recomienda como tratamiento pregerminativo: el remojo en agua a 25° C durante 24 horas antes de la siembra para uniformizar la germinación.

**Rendimiento:** Es de 38,000 a 65,000 semillas por kg, la germinación ocurre de 70% a 90% según las condiciones de almacenaje (tiempo, temperatura y humedad relativa); la pureza va de 90% a 99%. En promedio se necesitan 160 kg de estróbilos para producir 1 kg de semilla limpia. Las semillas son ortodoxas, pueden ser almacenadas en bolsas de plástico herméticamente selladas a una temperatura de 3 a 4° C, con humedad de 6 a 8% mantienen su poder germinativo superior a 80% hasta por períodos mayores a 60 meses.

**Propagación:** La semilla puede sembrarse directamente en sustrato en bolsas plásticas o en contenedores plásticos (2 o 3 semillas/bolsa) o en cajas germinadoras, el tiempo de germinación es de 15 hasta 17 días, las plántulas estarán listas después de 5 a 6 meses en el vivero al alcanzar una altura de 25 a 30 cm. Se recomienda usar un sustrato de 70% de tierra negra y un 30% de arena pómez cernida.



### 3. PLANTACIÓN

**Establecimiento:** Para la plantación se utilizan distanciamientos de 3 m \* 3 m, si se desea facilitar trabajos mecanizados de limpia, se recomiendan distanciamientos de 2.5 m \* 4 m o, de 3 m \* 4 m; es recomendable replantar si el porcentaje de sobrevivencia es menor del 80% y debe hacerse en el mismo año del establecimiento. Se recomienda su establecimiento como plantación pura.

### 4. SILVICULTURA DE PLANTACIONES

**Malezas:** Realizar tres limpiezas durante el año de establecimiento, al menos dos limpiezas en el segundo y tercer año y al menos una limpieza los siguientes tres años. Es importante aplicar el ploteo para evitar la reproducción de lianas o enredaderas, especialmente en áreas donde las malezas son muy agresivas.

**Podas:** Se recomienda que la poda no exceda los 2/3 de la altura total del árbol, la primera poda debe hacerse después del primer raleo y que el diámetro basal de la rama no debe ser superior a los 2 cm.

**Raleos:** Plantaciones con 2500 arb/ha, se recomienda raleo el 50% cuando la plantación alcance unos 4 a 5 m de altura total promedio; plantaciones con 1111 arb/ha se recomienda raleo el 50%, cuando la plantación alcance los 6 a 8 metros de altura total promedio. Para fines de aserrío se deberán realizar otros dos o tres raleos más hasta llegar a una densidad final de 150 a 250 arb/ha. dependiendo de la calidad del sitio.

### 5. PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los principales hongos fitopatógenos que lo atacan son: *Dothistroma septosporum*, *Lophodermium* sp, *Cronartium* sp; los principales insectos que lo atacan son: *Neodiprion* sp, *Atta* sp, *Dendroctonus frontalis*, *Ips* sp. y *Rhyacionia frustrana*.

### 6. INCREMENTOS

En una categoría de índice de sitio (I.S) pésimo hay incrementos de 0.74 cm de DAP y 0.47 m de altura; en I.S. malo hay incrementos de 0.98 cm de DAP y 0.77 m de altura; en I.S. medio hay incrementos de 1.31 cm de DAP y 1.07 m de altura; en I.S. bueno hay incrementos de 1.55 cm de DAP y 1.25 m de altura, y en I.S. excelente hay incrementos de 1.84 cm de DAP y 1.42 m de altura.

### 7. USOS

La madera es ampliamente utilizada para la fabricación de postes, artesanías, carpintería en general, construcciones livianas, ebanistería, embalajes madera aserrada, resina y leña; de la resina se obtienen productos como aguarrás y colofonia.

### 8. BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. 2017. Pino de Ocote *Pinus oocarpa* Schiede ex Schlttdl; *Paquete Tecnológico Forestal*. Guatemala, INAB 40 p.



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  
T. 2321-4600  
www.inab.gob.gt

# Mipymes del sector forestal generando un Macroimpacto económico

Por: **Elvis Caballeros**

Jefe de Comercio Forestal, INAB

**G**uatemala tiene una superficie total de 10,9 millones de hectáreas y aproximadamente el 33% de su territorio (3,5 millones de hectáreas) está bajo cobertura forestal. Por consiguiente, el sector forestal tiene un gran impacto en la economía nacional y es determinante para promover su crecimiento es el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), cuyo giro de negocio involucra los bosques y las plantaciones forestales del país y sus comunidades.

El INAB ha venido impulsando diversos programas relacionados con los bosques y ha puesto como tema prioritario, el apoyo a empresas y emprendedores. Como parte de este proceso se implementó un proyecto financiado por la OIMT, conocido como **Proyecto de Gestión Empresarial de Mipymes Forestales**. El objetivo del proyecto fue atender negocios informales (como “carpinterías de patio”) con miras a su formalización y su inscripción en el Registro Nacional Forestal (RNF), a fin de incorporarlos a la economía formal.

## Situación de las Mipymes

Las Mipymes representan la mayor fuente de empleo, siendo una parte vital de la economía guatemalteca. Según el Ministerio de Economía, de un total de 372.779 empresas, 371.176 son Mipymes. La clasificación de las Mipymes se basa en la cantidad de empleados con los que cuenta cada empresa. Al individualizar este sector empresarial, las microempresas representan un 88,7% del parque empresarial del país, las pequeñas abarcan un 9,76%, las medianas un 1,08% y las grandes empresas un 0,43% (Ministerio de Economía de Guatemala, 2018).

El objetivo del proyecto fue contribuir a la reducción de la pobreza y apoyar el desarrollo local mediante el fortalecimiento de las capacidades de gestión de las empresas comunitarias que producen y comercializan productos maderables y no maderables y servicios ambientales.

Previo a la ejecución del proyecto, las principales deficiencias de las Mipymes forestales eran:

- Falta de estados contables y financieros;
- Maquinaria obsoleta para el proceso de transformación;
- Falta de una estrategia de comercialización y mercadeo;
- Seguridad industrial nula para los trabajadores, etc.

## Resultados Alcanzados

El proyecto benefició a varias Mipymes, tanto empresas individuales como familiares y comunitarias. Se creó una base de datos de 127 Mipymes a nivel nacional. Por otra parte, se desarrollaron diagnósticos empresariales para 40 Mipymes y se elaboraron planes de negocios para 19 de ellas.

Se desarrollaron nuevos paquetes de productos y/o servicios a fin de aumentar su oferta con innovaciones locales, generando así más ventas e ingresos para los productores. Se facilitaron diez encadenamientos para establecer redes de intercambio (networking), donde las Mipymes compartieron experiencias en materia de gestión interna, gestión de la producción y acceso a mercados, entre otros logros.



Fotografía por: Ramon Carrillo ITTO

# INAB implementa nuevas tecnologías

para el beneficio del sector forestal

Por: **Unidad de Comunicación Social, INAB**

**E**l Instituto Nacional de Bosques –INAB– con el fin de agilizar los procesos, hacer un uso eficiente de los recursos y brindar un mejor servicio a los usuarios, implementó el Módulo Electrónico de Manejo como opción para la gestión de licencias de aprovechamiento forestal de bosques de coníferas y mixtos.

Este busca reducir el tiempo de respuesta del personal de INAB involucrado en el proceso de autorización, lo que se traduce en un mejor servicio a los usuarios. Las gestiones se pueden realizar desde ya en el enlace [www.manejoforestal.inab.gob.gt](http://www.manejoforestal.inab.gob.gt), también disponible por medio de la página [www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt).

Ante la implementación, los profesionales del sector forestal comentan:



**Ing. Wilby García Tello,**

Director de la subregión VII-1  
de Santa Cruz del Quiché,  
Departamento de Quiché, INAB

## 1. ¿Cómo ve la aplicación de las nuevas tecnologías en el sector forestal?

La aplicación de ordenadores, equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos de una empresa, facilita los procesos y permite una sistematización de la información. Para el sector forestal es de vital importancia la implementación de procesos tecnológicos y de esa forma facilitar la administración y sistematización de temas forestales con la finalidad de que usuarios, empresarios y profesionales adquieran información y conocimientos.

## 2. ¿Qué beneficios cree que tendrá la implementación del módulo de gestión de licencias forestales para bosques de coníferas y mixtos para usuarios de INAB?

Tendrá varios entre ellos:

- Minimización del tiempo de gestión.
- Reducción de Recursos económicos.
- Sistematización de la información y procesos.
- Descentralización de la gestión forestal.
- Cada proceso adquiere temporalidad.
- Se genera un historial del proceso de gestión.
- La responsabilidad de gestión es compartida entre el personal técnico, administrativo y usuarios.

## 3. ¿Cómo beneficiara este módulo los tiempos en los trámites administrativos?

Se beneficiará en:

- La gestión, es en un menor tiempo, en beneficio del usuario.
- Personal capacitado para utilizar efectivamente el sistema.
- La descentralización de actividades vinculadas a la emisión de licencias.



**Ing. Fernando Enríquez,**  
Regente Forestal

### 1. ¿Cómo beneficiará a su labor la implementación del módulo de gestión de licencias forestales para bosques coníferos y mixtos?

La atención a los usuarios ya necesitaba un cambio significativo. Por lo que ahora con esta nueva plataforma que permite ingresar los planes de manejo forestal a través de una aplicación digital por internet, con un sistema que elimina en alto porcentaje la discrecionalidad de los técnicos para resolver, agilizará la gestión de una licencia disminuyendo procesos burocráticos, porque la app no funciona como un burócrata más. Los regentes consideramos y creemos que esta opción sí contribuirá enormemente a hacer más eficientes los procesos de la institución en la atención al público. El momento que estamos viviendo nos obliga a buscar la tecnología digital para ser más eficientes y productivos forestalmente. En resumen: todo Guatemala se beneficia, porque al contar con agilidad y eficiencia en la institución que maneja el desarrollo forestal del país, más personas se verán incentivadas a buscar la actividad forestal como medio productivo, disminuirá significativamente la actividad ilegal y se generará desarrollo.

### 2. ¿Cómo ve la modificación de procesos dentro de INAB y la aplicación de la tecnología?

Absolutamente necesaria. Es vital cambiar los procedimientos por otros más modernos y eficientes. Si el INAB se moderniza y tecnifica, todos los regentes y usuarios se verán obligados a trabajar con el mismo ritmo que lleva la institución.

### 3. ¿Considera que esta innovación tecnológica se traducirá en mayor cantidad de proyectos forestales?

Por supuesto que sí, siempre y cuando se les inculque a los regentes el mismo ritmo trabajo, desarrollando fuertemente las capacidades en cada uno de los nuevos procesos. Debemos estar todos los involucrados fuertemente preparados y así provocar una aceleración del desarrollo forestal del país.



**Sr. Rodolfo Quezada,**  
Usuario de INAB

### 1. ¿Qué espera del módulo de gestión de licencias forestales implementado por INAB?

Espero tener una mejor herramienta que permita agilizar la gestión de licencias para el manejo del recurso forestal en nuestros bosques de coníferas y mixtos. También espero que se reduzca el tiempo de procesos y gestión.

### 2. ¿Cree usted que esta agilización de procesos le significará un beneficio económico?

Es correcto, al reducir los tiempos de gestión se da un beneficio económico, ya que el silvicultor o propietario del bosque obtiene ingresos económicos más rápidamente. Por lo tanto, se tendrá mayor capacidad de inversión y ayuda a generar más fuentes de empleo. Además, con la agilización de los procesos de gestión se motiva a la legalidad en la comercialización de productos forestales.

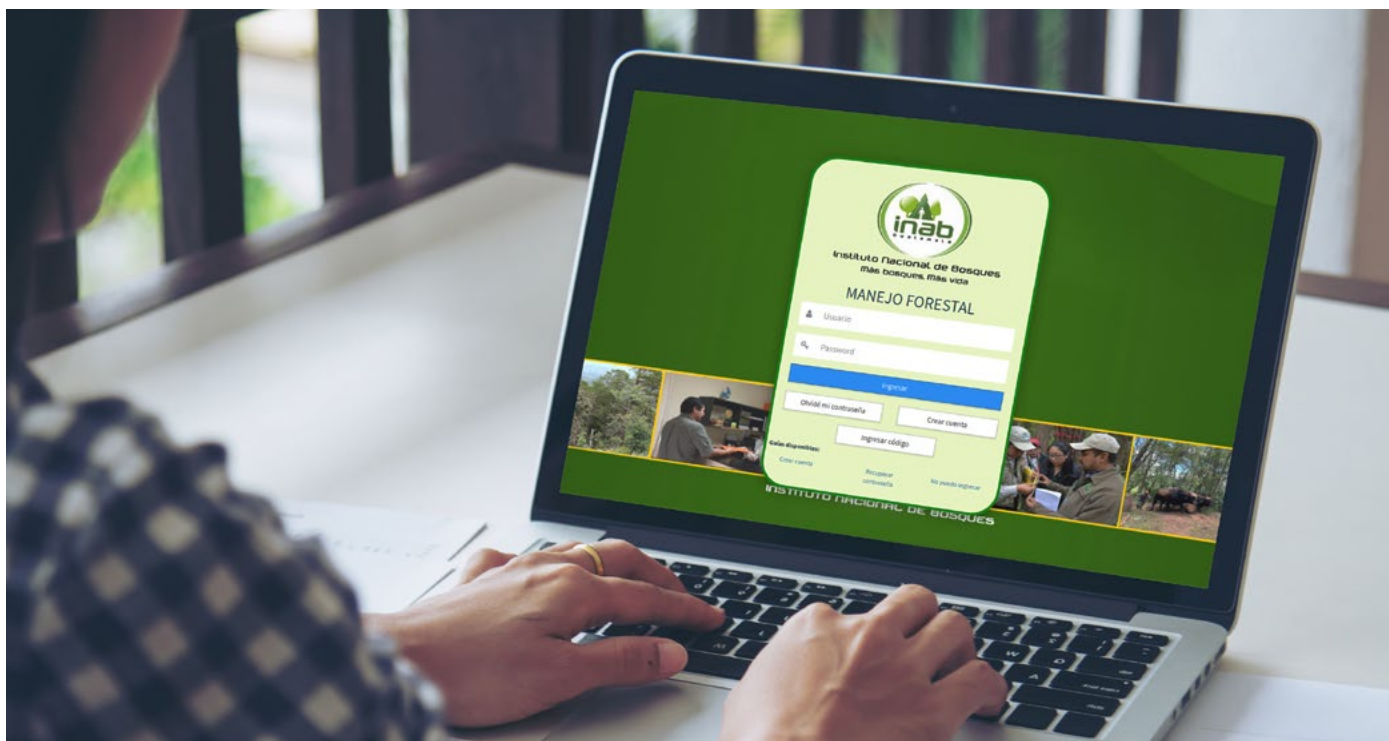
### 3. ¿Cree que la tecnología es la opción para mejorar procesos administrativos en INAB?

Si. Considero que es la mejor opción para mejorar todos los procesos que se realizan tanto en INAB como en toda institución pública o privada. Ya que la misma en la actualidad está al alcance de la mayoría y nos permite tener información precisa, más rápida y un mejor procesamiento de la misma.

# Se implementa Módulo Electrónico de Manejo

para agilizar trámite de licencias de aprovechamiento forestal

Por: **Departamento de Manejo de Bosques Naturales**



La tecnología ha obligado a las Instituciones públicas y privadas a actualizar sus sistemas para poder brindar un servicio más eficiente y ágil a sus usuarios. El INAB por lo anterior ha decidido implementar un mecanismo electrónico que permitirá agilizar los procesos administrativos. Es por ello que se ha creado el Módulo Electrónico de Manejo para la Gestión de Licencias de Aprovechamiento Forestal en Bosques Coníferos y Mixtos.

Lo que el INAB busca con este módulo electrónico es:

- Integrar los procedimientos para dar seguimiento a solicitudes presentadas por usuarios que desean manejar su bosque.
- Reducir el tiempo de respuesta del INAB a usuarios que soliciten una Licencia de Aprovechamiento Forestal.

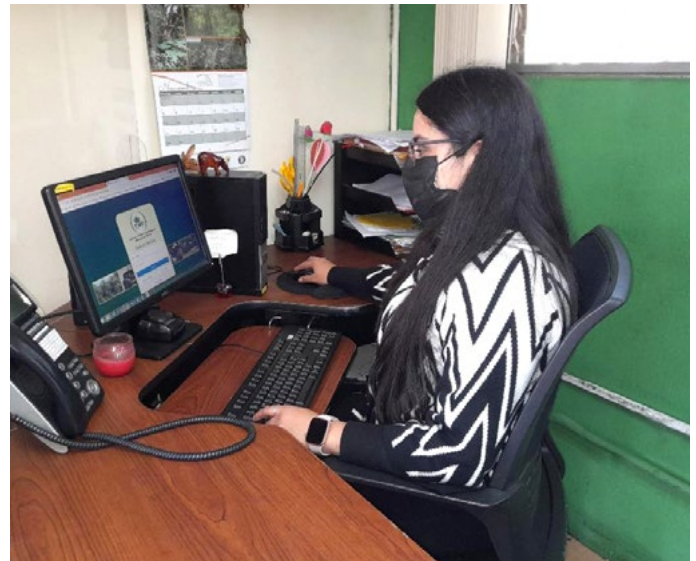
- Estandarizar los roles de los involucrados, procedimientos y formatos en la gestión para la emisión de Licencias de Aprovechamiento Forestal.
- Contar con un sistema que mejore la administración de los recursos forestales del país, manejados a través de Licencias de Aprovechamiento Forestal.

El Módulo de Manejo Forestal se constituye como una plataforma amigable que guía al usuario solicitante de licencias, elaboradores de planes de manejo forestal y regentes forestales para poder formular la solicitud de licencias forestales y el seguimiento de las mismas. También el personal del INAB involucrado en la gestión de licencias de aprovechamiento forestal posee las capacidades necesarias para guiar y facilitar las tareas de seguimiento, lo que permite optimizar el tiempo de respuesta a solicitudes presentadas por los usuarios.



Esta herramienta electrónica integra los siguientes procedimientos:

- a. Emisión de licencias de aprovechamiento forestal (elaboración del plan de manejo, presentación de solicitud a INAB, seguimiento y evaluación por personal de INAB para la aprobación/denegación o requerimiento de enmiendas.
- b. Emisión de planes operativos anuales.
- c. Presentación de informes trimestrales/finales de uso de notas de envío.
- d. Modificaciones a planes de manejo Forestal.
- e. Ampliación de tiempo en la ejecución de actividades de aprovechamiento.
- f. Suspensiones y cancelaciones de licencias de aprovechamiento forestal.



Desde su implementación se han emitido a través del Módulo Electrónico 39 licencias de aprovechamiento forestal a nivel nacional de forma exitosa.

El INAB pone a disposición el Módulo Electrónico de Manejo para la Gestión de Licencias de Aprovechamiento Forestal en Bosques Coníferos y Mixtos, por lo que invitamos a propietarios de bosques, interesados en realizar el manejo sostenible de sus recursos, a gestionar su licencia a través del siguiente enlace: [www.manajoforestal.inab.gob.gt](http://www.manajoforestal.inab.gob.gt) el cual también se encuentra disponible en la página oficial de la Institución [www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt). **Este mecanismo electrónico será obligatorio para todo trámite de licencias de coníferas y mixtos a partir del 01 de junio de 2021 según resolución de la Junta Directiva del INAB.**



**Para mayor información**, comunicarse con el ingeniero Hugo Flores, Jefe del Departamento de Manejo de Bosques Naturales, a la dirección de correo electrónico [hflores@inab.gob.gt](mailto:hflores@inab.gob.gt) o al teléfono: 23214530.

## 1. Cierra con éxito la campaña de promoción para la compra legal del pinabete 2020

INAB concluyó la campaña 2020 de promoción para la compra legal de pinabete, temporada en la cual se produjo más de 50 mil productos y subproductos de pinabete, junto a 160 familias pinabicultoras de varios departamentos del occidente, centro y suroriente del país, donde esta especie se desarrolla, beneficiando alrededor de 350 mil personas. Además se instalaron más de 75 puntos de venta y ferias del pinabete.



## 2. INAB en preparativos para abrir parques nacionales bajo su administración

El INAB trabaja en la reapertura de los parques nacionales Laguna Lachuá, El Rosario, Laguna El Pino y Las Victorias, actualmente se realiza la readecuación de las instalaciones y procesos de cobro a desarrollar para brindar un mejor servicio y respetando los lineamientos del Gobierno de Guatemala por COVID-19. Los parques se cerraron en marzo de 2020, debido a la pandemia, como medida de precaución para evitar la propagación del virus, de acuerdo a los lineamientos y recomendaciones emitidos por el gobierno.

## 3. Inicia campaña de prevención de incendios forestales 2020-2021

INAB arrancó con la campaña de prevención y control de incendios forestales en la que busca que la población contribuya a cuidar de los bosques y la biodiversidad que en ellos alberga con el slogan: **“Nuestros bosques, mi responsabilidad”**. A través de los programas de incentivos forestales se han establecido más de 56,000 kilómetros de rondas cortafuego, reportando que únicamente el 0.09% del total de las hectáreas incentivadas han sido afectadas por incendios. También ha puesto a disposición de las instituciones que integran el Sistema CONRED un link para dar aviso y atención de siniestros.





#### 4. Gobierno de Guatemala inyecta, más de 580 millones de quetzales a la economía local

El Estado de Guatemala a través del Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN) durante el 2020 realizaron 18 desembolsos de los programas de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE. Con lo anterior se ha incentivado a 47,353 proyectos, equivalentes a 279,258.98 hectáreas de bosque, inyectando a la economía local un total de Q.586,550,633.48.

#### 5. Se presenta manual para el manejo de sistemas agroforestales

El INAB con el apoyo del proyecto PROINNOVA (USAID/POPOYAN) presentó el Manual de establecimiento y manejo de sistemas agroforestales y la guía de facilitación e implementación. El manual brinda una orientación para el diseño y establecimiento de proyectos agroforestales (SAF) con la mezcla de especies agrícolas y forestales con posibilidad de ser certificables bajo los Programas de Incentivos PINPEP y PROBOSQUE.



#### 6. Inab realiza feria agroforestal virtual

Esta es la primera feria de negocios realizada en línea por el INAB. Con este evento se fomentó el comercio forestal local y nacional; además buscó conocer y consolidar los mercados forestales existentes y abrir mejores oportunidades de comercio de productos y subproductos derivados del bosque. Con esta actividad se logró ingresar a la economía formal a 67 Mipymes forestales y según la plataforma de comercio electrónico ForestMarketgt.com, durante la realización de dicha actividad, se contabilizaron un total de 627 visitas de compradores y vendedores de productos maderables.

TODO FUEGO EN EL BOSQUE  
ES UN **PELIGRO**,  
**SÉ RESPONSABLE**



Instituto Nacional de Bosques  
Más bosques. Más vida

Aviso de incendios forestales



**Emergencias**

y **reportes**

**119**



**Nuestros bosques,  
mi responsabilidad**

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