



Investigaciones priorizadas 2026

Departamento de Investigación Forestal

Presentación

El presente documento contiene el listado de proyectos de investigación priorizados para su ejecución en el año fiscal 2026. Este listado es el resultado del proceso de priorización anual, enmarcado en la Agenda Nacional de Investigación Forestal 2023-2027, con el apoyo de los Comités Interinstitucionales Regionales de Investigación Forestal (CIRIF) coordinados por las Direcciones Regionales del INAB y el Departamento de Investigación Forestal de la Dirección de Desarrollo Forestal.

Los proyectos incluidos fueron definidos con base en las necesidades identificadas por las regiones administrativas y las direcciones nacionales del INAB y las entidades que integran los Comités Interinstitucionales Regionales de Investigación Forestal.



Escanea el código para conocer la Agenda Nacional de Investigación Forestal 2023-2027

Para mayor información comunicarse con el Departamento de Investigación Forestal:
Teléfono: 2321-4608 - correo: investigacion.forestal@inab.gob.gt

Contenido

Área temática: recursos genéticos forestales	6
Línea de investigación: manejo de fuentes semilleras y producción de plantas	6
1. Estandarización metodológica de la prueba de tetrazolio para evaluar la viabilidad de semillas de especies forestales nativas	6
2. Sistematización de prácticas de propagación de especies nativas utilizadas en viveros de los departamentos de chimaltenango y sacatepéquez	7
Línea de investigación: mejoramiento genético forestal	8
3. Diseño y establecimiento de un ensayo de progenie de <i>pinus caribaea</i> morelet, en el departamento de retalhuleu guatemala	8
Área temática: manejo forestal y agroforestal	10
Línea de investigación: manejo silvicultural de plantaciones forestales	10
4. Análisis del aprovechamiento sostenible de manglares: evaluación del impacto sobre la estructura y conservación de plantaciones de mangle	10
Línea de investigación: dinámica de crecimiento y productividad en el bosque y plantaciones	11
5. Evaluación del crecimiento inicial de cedro y caoba en sistemas agroforestales y silvopastoriles	11
Área temática: protección forestal	13
Línea de investigación: manejo integrado de plagas y enfermedades forestales	13
6. Evaluación del control de <i>dendroctonus spp</i> , mediante el encapsulado y el uso de fosfuro de aluminio	13
7. Evaluación del riesgo fitosanitario y distribución potencial de los escarabajos descortezadores (curculionidae: scolytinae) en bosques de coníferas del altiplano de guatemala	14
Línea de investigación: manejo integrado del fuego	15
8. Detección temprana de incendios forestales mediante monitoreo de co ₂ con sensores milesight em500-co2 y lorawan”	15
9. Determinar los modelos de combustibles forestales adaptados a los 4 grupos de clasificación de rothermel en el ecosistema de bosque seco de guatemala.	16

Área temática: diversidad biológica y funcionalidad ecosistémica	18
Línea de investigación: valoración de bienes y servicios ecosistémicos	18
10. Valoración económica del recurso hídrico asociado a los bosques de la reserva forestal protectora de manantiales cordillera alux	18
11. Identificación de sitios con potencial para el establecimiento de mecanismos de compensación por servicios ambientales hídricos asociados a los bosques en la parte alta de la cuenca del río salinas, departamento de quiché, guatemala	19
Área temática: restauración del paisaje forestal	20
Línea de investigación: restauración de tierras forestales degradadas	20
12. Evaluación de la inoculación de microorganismos de montaña para la restauración biológica del suelo	20
Área temática: política y legislación forestal	22
Línea de investigación: prevención y reducción de la tala ilegal	22
13. Análisis integrado de la información institucional vinculada al consumo de leña en guatemala	22
14. Análisis de la trazabilidad de productos forestales provenientes de actividades exentas de licencia en guatemala, para identificar puntos críticos de control	23
Área temática: gobernanza forestal	24
Línea de investigación: ordenamiento del territorio de uso forestal	24
15. Diagnóstico de la viabilidad de implementación de sistemas de control y vigilancia en los municipios del departamento de chimaltenango	24
Área temática: gestión forestal local	26
Línea de investigación: extensión forestal	26
16. Sistematización de experiencias de usuarios en la implementación de planes de manejo forestal con fines de producción	26
Línea de investigación: cosmovisión y pueblos indígenas	27
17. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el control de malezas en plantaciones forestales	27
Área temática: economía forestal	28
Línea de investigación: caracterización económica de la actividad forestal	28
18. Evaluación de la rentabilidad de dos modelos de producción forestal: productos no maderables y tratamientos silviculturales de aprovechamiento maderable	28
19. Estimación de costos del aprovechamiento en plantaciones forestales de ciprés común en el municipio de nentón, huehuetenango	30

Área temática: industria forestal	31
Línea de investigación: tecnología de la madera	31
20. Propiedades físicas y de resistencia de la madera de corymbia spp. Proveniente de ensayos clonales en la costa sur de guatemala	31
Necesidades de investigación de mediano y largo plazo	32
Línea de investigación: mejoramiento genético forestal	33
21. Diversidad genética de especies forestales nativas con potencial industrial y delimitación de unidades de conservación en guatemala	33
Línea de investigación: manejo silvicultural de plantaciones forestales	34
22. Evaluación de los efectos de la poda en el crecimiento, calidad del fuste y sanidad de especies forestales de alto valor comercial en plantaciones de guatemala	34
Línea de investigación: manejo silvicultural de plantaciones forestales	35
23. Evaluación del efecto de la fertilización inicial en el crecimiento y desarrollo de especies forestales de alto valor comercial en plantaciones de guatemala	35
Línea de investigación: mitigación al cambio climático	36
24. Modelos alométricos para estimar el carbono en especies de los ecosistemas: manglar, bosque seco y bosque nuboso	36
Línea de investigación: dinámica de crecimiento y productividad en el bosque y plantaciones	37
25. Índice de sitio para cedro (cedrela odorata l.) Y caoba (swietenia macrophylla king) en guatemala	37
Línea de investigación: manejo integrado de cuencas e hidrología forestal	38
26. Identificación y análisis de las zonas con riesgo de reducción del potencial de regulación, captación y recarga hídrica en la parte alta de la cuenca del rio los esclavos	38
27. Estimación de densidad básica de especies del género pinus en plantaciones en guatemala	39

Área temática: Recursos genéticos forestales



Línea de investigación: Manejo de fuentes semilleras y producción de plantas

Título de Investigación/ proyecto:

1. Estandarización metodológica de la prueba de tetrazolio para evaluar la viabilidad de semillas de especies forestales nativas

Justificación (problemática):

La demanda para la certificación de calidad fisiológica de semillas es bastante elevada para el Banco de Semillas Forestales -BANSEFOR-. Los métodos convencionales de germinación requieren entre 25 y 30 días para obtener resultados confiables, dado que implican períodos prolongados de incubación, monitoreo diario y manejo.

Este proceso, además de ser lento, presenta vulnerabilidades importantes: condiciones semicontroladas y el tiempo de exposición favorecen la proliferación de hongos y otros patógenos, situación que con frecuencia provoca la pérdida parcial o total del ensayo, aumentando los costos y retrasando la entrega de resultados al usuario.

La prueba de tetrazolio (TZ) constituye una alternativa rápida para estimar la viabilidad en un periodo de 1 a 3 días; sin embargo, su aplicación requiere ajustes metodológicos específicos según la morfología, permeabilidad y estructura interna de cada especie forestal. Disponer de un protocolo adaptado permitirá mejorar la capacidad de respuesta institucional, reducir tiempos de análisis, optimizar recursos y fortalecer la provisión de semilla de calidad para procesos de reforestación, restauración y manejo productivo en Guatemala.

Estrategia o plan al que responde:

Ley forestal, Plan quinquenal, Agenda de Investigación Forestal.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

El estudio se realizará en el BANSEFOR y se centrará en ajustar la técnica de tetrazolio para una o dos especies forestales nativas con potencial productivo. De forma orientativa, incluirá:

- **Selección de semilla:** lotes disponibles en el Banco de Semillas u otras fuentes autorizadas.
- **Ajustes del protocolo TZ:** evaluación de diferentes tiempos de hidratación, concentraciones del reactivo y períodos de tinción para identificar las combinaciones que permitan tinciones claras y diagnósticos fiables.
- **Evaluación final:** interpretación de la viabilidad mediante la observación de patrones de tinción en estructuras embrionarias.

5. Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

6. Instituciones, Proyectos, Posibles cooperantes que apoyen la investigación (detallar el tipo de apoyo):

Usuarios de incentivos forestales, usuarios con fuentes semilleras.

7. Requisitos/Perfil del estudiante:

Presentar propuesta de investigación con presupuesto y cronograma. Formación en Biología, Recursos Naturales Renovables, Ingeniería Forestal o afines. Conocimientos en estadística aplicada. Capacidad para elaborar informes técnicos y protocolos de laboratorio.

Título de Investigación/ proyecto:

2. Sistematización de prácticas de propagación de especies nativas utilizadas en viveros de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

Justificación (problemática):

La Región V del INAB se concentran algunos de los viveros más consolidados del país, con organizaciones reconocidas y viveristas que poseen una amplia experiencia en la producción de especies nativas. Ese conocimiento se ha transmitido de manera práctica, aunque sin una documentación técnica que permita su replicación y estandarización.

Al mismo tiempo, los bosques mixtos de Chimaltenango y Sacatepéquez continúan enfrentando degradación y baja regeneración, lo cual demanda aumentar la disponibilidad de especies nativas producidas en vivero. Esta sistematización pretende recopilar y ordenar las técnicas de propagación que los viveristas aplican en la región, así como identificar oportunidades de mejora y adaptación metodológica que faciliten fortalecer los procesos de restauración a nivel regional.

Estrategia o plan al que responde:

Ley Forestal – Decreto 101-96, Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala (PROBOSQUE); Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal 2015–2045.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

- **Caracterización de viveros de la región:** Identificación de viveros comerciales, municipales y comunitarios con producción de especies nativas.
- **Levantamiento del conocimiento local:** Entrevistas, observación directa y registros sobre prácticas utilizadas por viveristas con mayor trayectoria.

- **Documentación de técnicas aplicadas:** Recolección y manejo de semillas y material vegetativo, tratamientos pregerminativos empleados, preparación de sustratos y protocolos de siembra, métodos de propagación vegetativa cuando corresponda, manejo en vivero durante las primeras fases del crecimiento.
- **Registro de experiencias exitosas:** Identificación de prácticas eficientes, innovaciones locales y condiciones que favorecen la producción.
- **Sistematización y validación:** Ordenamiento de la información y comparación con referentes técnicos nacionales e internacionales.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, Posibles cooperantes que apoyen la investigación:

INAB, ICC, MARN; Vivamos mejor, Propietarios de proyectos PROBOSQUE:

Requisitos/Perfil del estudiante:

Estudiante o egresado de Ingeniería Forestal, Biología o Agronomía en Recursos Naturales Renovables, con conocimientos en propagación vegetal y restauración forestal.



Línea de investigación: Mejoramiento genético forestal

Título de Investigación/ proyecto:

3. Diseño y establecimiento de un ensayo de progenie de *Pinus caribaea* Morelet, en el departamento de Retalhuleu Guatemala

Justificación (problemática):

La diversificación forestal en la Costa Sur de Guatemala requiere especies de alto rendimiento validadas científicamente. *Pinus caribaea*, una conífera de rápido crecimiento, presenta un potencial significativo; sin embargo, la ausencia de datos locales sobre su adaptación y desempeño genera un alto riesgo para la inversión en su introducción.

El diseño y establecimiento de un ensayo de progenie permitirá identificar familias o procedencias con mejor desempeño en crecimiento, supervivencia y forma del fuste, generando información técnica que contribuya a seleccionar material genético adecuado para la producción de plantas

y el desarrollo de futuras plantaciones comerciales. Este esfuerzo aportará a la diversificación de opciones de reforestación y al fortalecimiento de la base genética forestal del país.

En el 2024 se establecieron dos ensayos de la misma especie en Los Amates, IZABAL y el Chaal, Alta Verapaz, los cuales serán una base importante para realizar comparaciones y complementariedad sobre el comportamiento de la especie y procedencias en las distintas regiones seleccionadas.

Estrategia o plan al que responde:

Mesa de recursos genéticos forestales, Red latinoamericana de conservación de recursos genéticos forestales.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

- El ensayo de progenie se diseñará como un bloque completo al azar. La metodología se centrará en los siguientes pasos:
- Selección y Preparación de Sitios: Se seleccionará sitios adecuados en Retalhuleu, la preparación del terreno incluirá la limpieza, la nivelación y el trazado de las parcelas de acuerdo con el diseño experimental.
- Diseño Experimental: El diseño deberá incorporar progenies de diferentes fuentes, lo que permitirá evaluar la adaptabilidad y el crecimiento de cada una.
- Establecimiento del Ensayo: establecimiento de plántulas provenientes de las progenies seleccionadas.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Usuarios PROBOSQUE, ICC.

Requisitos/Perfil del estudiante:

Tesista de ingeniería forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, biología. Estudiante de postgrado.

Área temática: Manejo forestal y agroforestal



Línea de investigación: Manejo Silvicultural de plantaciones forestales

Título de Investigación/ proyecto:

4. Análisis del aprovechamiento sostenible de manglares: evaluación del impacto sobre la estructura y conservación de plantaciones de mangle

Justificación (problemática):

Los bosques de manglar cumplen funciones ecológicas esenciales, como la protección de la línea costera, la conservación de biodiversidad y el almacenamiento de carbono. Sin embargo, suelen percibirse como frágiles e incompatibles con cualquier tipo de aprovechamiento, lo que limita el desarrollo de estrategias de aprovechamiento y reduce las oportunidades de beneficio económico para las comunidades locales.

La falta de estudios que demuestren que el aprovechamiento planificado y controlado no degrada el bosque dificulta la toma de decisiones por parte de gestores y autoridades. Esta ausencia de información científica confiable genera incertidumbre sobre la viabilidad de prácticas sostenibles y limita la valorización de los servicios ecosistémicos que los manglares proveen.

Realizar esta investigación permitirá demostrar que el aprovechamiento planificado y controlado de las plantaciones de manglar puede realizarse sin afectar su estructura, regeneración y biodiversidad. Los resultados servirán para orientar planes de manejo forestal y políticas de pago por servicios ambientales, promoviendo prácticas que generen beneficios socioeconómicos para las comunidades sin comprometer la capacidad de los manglares para mitigar el cambio climático y proteger la costa.

Estrategia o plan al que responde:

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para la zona marino-costera y Estrategia Regional de Manejo, Conservación, Restauración y Monitoreo de Manglares en el Arrecife Mesoamericano 2020-2025.

Posibles procedimientos, sitios, material y equipo necesario, incluyendo las limitantes:

La investigación se pretende desarrollar mediante el análisis de planes de manejo forestal vigentes para plantaciones de manglar, la sistematización de las prácticas de aprovechamiento de madera, y la evaluación de las condiciones del bosque a través de inventarios, análisis de la comercialización

de la madera para determinar su viabilidad económica y se realizará un seguimiento de la recuperación del área tras la extracción, con el fin de evaluar si las prácticas aplicadas permiten mantener la estructura, funcionalidad y sostenibilidad del ecosistema.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, Posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Propietarios de bosques con licencias de aprovechamiento forestal vigentes.

Requisitos/Perfil del estudiante:

Profesionales, tesis en ciencias forestales.



Línea de investigación: Dinámica de crecimiento y productividad en el bosque y plantaciones

Título de Investigación/ proyecto:

5. Evaluación del crecimiento inicial de cedro y caoba en Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles

Justificación (problemática):

El cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*) son especies de alto valor comercial y priorizadas en los programas de incentivos forestales. Aunque el cedro cuenta con mayor historial en plantaciones puras bajo PROBOSQUE, ambas especies se están integrando crecientemente a sistemas agroforestales y silvopastoriles en el departamento de Petén.

A pesar de esta expansión, hace falta la caracterización técnica del comportamiento inicial de estas meliáceas en dichos sistemas productivos. La información disponible es dispersa y no sistematiza el desempeño del crecimiento, la sobrevivencia, ni las condiciones de manejo en campo.

La información generada permitirá caracterizar el crecimiento inicial de cedro y caoba en sistemas agroforestales y silvopastoriles, documentando su desempeño en condiciones reales de manejo. Además, los datos obtenidos funcionarán como línea base para futuros procesos de monitoreo de estos sistemas productivos, facilitando el seguimiento de tendencias de crecimiento, supervivencia y respuesta al manejo a mediano y largo plazo.

Estrategia o plan al que responde:

PEI-INAB; PEI-Probosque; Plan Institucional de Fomento de plantaciones y sistemas agroforestales.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Como parte de la metodología que se proponen las siguientes actividades:

1. Mapeo de Sistemas agroforestales y silvopastoriles establecidos con las especies a estudiar en todo el departamento de Petén.
2. Estimación de población a estudiar.
3. Definir el tipo de muestreo que se adapta a la propuesta.
4. Definir la temporalidad en la cual se tomarán los datos de campo.
5. Las variables a estudiar serán el incremento medio anual, diámetro, altura, interacción entre los componentes del sistema.
6. El equipo que se requiere consiste en herramientas de medición (cintas diamétricas, gps, hipsómetros) computador para captura de datos.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

ONG's, cooperación internacional como EbA Lac, FAO, UICN, apoyo financiero para el diagnóstico de las áreas y establecimiento de las unidades de muestreo.

Requisitos/Perfil del estudiante:

Formación: Maestría (ideal) o último año de licenciatura en Agroforestería, Ingeniería Forestal, Recursos Naturales, Economía, Ambiental o disciplinas afines.

Competencias técnicas: manejo de SIG, estadística aplicada, diseño de encuestas, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo rural.

Área temática: Protección forestal



Línea de investigación: Manejo integrado de plagas y enfermedades forestales

Título de Investigación/ proyecto:

6. Evaluación del control de *Dendroctonus spp*, mediante el encapsulado y el uso de Fosfuro de aluminio.

Justificación (problemática):

Los insectos descortezadores del género *Dendroctonus spp*, representan una de las principales amenazas para los bosques de coníferas en Guatemala, causando la muerte de árboles jóvenes y maduros, generando pérdidas económicas considerables en áreas de aprovechamiento y conservación.

El control químico a través del uso de fosfuro de aluminio presenta limitaciones relacionadas con su volatilidad y toxicidad en campo, permitiendo una liberación controlada del gas fosfina. Por lo que, el método de encapsulación del producto podría ofrecer una alternativa más segura, eficiente y económica.

El propósito de esta investigación es evaluar la eficacia del fosfuro de aluminio, a través del encapsulado para el control de *Dendroctonus*, comparando su efectividad con el control de descortezar, quemar y fumigar las trozas infestadas, para proponer una metodología más eficiente y ambientalmente responsable en el manejo de plagas forestales.

Estrategia o plan al que responde:

Fortalecimiento a la Guía de técnica de Insectos Descortezadores.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Sitios: Áreas afectadas por *Dendroctonus* en plantaciones de *Pinus spp* (lugar por definir).

Tratamiento: Pastillas de Phostoxin (Fosfuro de aluminio encapsulado).

Variables a medir: a) Mortalidad de insectos (%); Tiempo de liberación efectiva del gas fosfina. Dosis requerida por metro cúbico. Días efectivos del producto. b) Material y equipo: Pastillas de fosfuro de aluminio, nylon de 8mm, equipo de protección personal, equipo de medición dasométrica.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, Posibles cooperantes que apoyen la investigación:**Requisitos/Perfil del estudiante:**

Estudiante de biología, ingeniería forestal, agronomía o carrera afín con conocimientos en manejo forestal o control de plagas. Capacidad para realizar trabajo de campo y análisis de datos.

Título de Investigación/ proyecto:

7. Evaluación del riesgo fitosanitario y distribución potencial de los escarabajos descortezadores (Curculionidae: Scolytinae) en bosques de coníferas del Altiplano de Guatemala.

Justificación (problemática):

En los últimos años, los bosques en Guatemala han registrado un aumento en la detección de los escarabajos descortezadores (Curculionidae: Scolytinae), asociados a los bosques de coníferas. Estos insectos desempeñan un papel ecológico en los procesos de descomposición y regeneración del bosque. No obstante, pueden convertirse en un problema fitosanitario bajo condiciones de estrés ambiental y sequías prolongadas o manejo inadecuado. En el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Forestal del INAB se cuenta con registros acumulados de los años 2023 y 2025 que evidencia la presencia en distintas regiones, pero aún no existe un análisis espacial que permita identificar zonas críticas, para predecir la presencia y orientar las estrategias de manejo y monitoreo preventivo.

El análisis fitosanitario y la distribución de los escarabajos descortezadores permitirá aprovechar los datos existentes del laboratorio para identificar áreas vulnerables y especies prioritarias. Este estudio va a fortalecer las acciones de prevención de brotes, aportando información esencial para la gestión de la sanidad forestal.

Estrategia o plan al que responde:

Fortalecimiento a la guía de técnica de Insectos Descortezadores.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

El estudio iniciará con una revisión bibliográfica y la organización de los registros fitosanitarios del INAB (2023–2025), definiendo las variables ambientales y criterios de riesgo que servirán como base del análisis.

Posteriormente, se realizará la verificación en campo de los sitios reportados, complementando la información con datos sobre hospedantes, estado del daño y condiciones del bosque, además de entrevistas con personal técnico. Finalmente, se llevará a cabo un análisis estadístico y espacial para elaborar mapas de distribución actual y potencial de los escarabajos descortezadores, clasificando el riesgo fitosanitario por región y especie, y preparando el informe final del estudio.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Requisitos/Perfil del estudiante:

Formación en Biología, Ingeniería Forestal o carreras afines con conocimientos básicos en entomología o fitopatología forestal. Capacidad para el manejo y organización de bases de datos, incluyendo hojas de cálculo (Excel, Google Sheets, RStudio). Conocimientos básicos de georreferenciación y SIG (QGIS o ArcGIS9, para interpretar y representar espacialmente los registros de plagas.



**Línea de investigación:
Manejo integrado del fuego**

Título de Investigación/ proyecto:

8. Detección temprana de incendios forestales mediante monitoreo de CO₂ con sensores milesight em500-co2 y lorawan”

Justificación (problemática):

Los incendios forestales representan un peligro constante que se ha intensificado en las últimas décadas debido al cambio climático y a errores humanos. Su frecuencia y magnitud han aumentado, llegando a convertirse en megaincendios que generan graves daños al medio ambiente, pérdida de biodiversidad, vidas humanas y propiedades. Por esta razón, es fundamental detectar y controlar estos incendios en sus primeras etapas para prevenir consecuencias devastadoras e irreversibles. Ante este desafío, la tecnología se ha convertido en un aliado clave para la detección temprana y la mitigación de estos desastres. En este contexto, las soluciones IoT, como las redes LoRaWAN®, están demostrando ser herramientas prometedoras debido a su bajo costo, amplio alcance y eficiencia energética.

Un ejemplo destacado es el sensor EM500-CO₂, diseñado específicamente para monitorear variables críticas como CO₂, temperatura, humedad y presión barométrica en entornos hostiles. Su capacidad de transmitir datos mediante LoRaWAN®, junto con su bajo consumo energético —permitiendo hasta 10 años de autonomía con una batería de 19.000 mAh—, lo convierte en una solución sostenible y de bajo mantenimiento. Como señala Milesight (2023), la monitorización de CO₂ es fundamental para la detección temprana de incendios, ya que los cambios en los niveles de este gas pueden indicar combustión antes de que las llamas sean visibles.

Estrategia o plan al que responde:

Estrategia Nacional para la Gestión del Fuego para Guatemala.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

- Ubicación de los sensores: Colocar dos sensores EM500-CO2 en zonas de bosque: uno ubicado a 5 km y otro a 10 km del gateway UG67-915M. Elegir ubicaciones que representen condiciones reales de un bosque con vegetación densa para evaluar impacto ambiental en la comunicación.
- Configuración del intervalo de medición.
- Simulación de incendio controlado.
- Recolección y transmisión de datos.
- Análisis de datos (fase de gabinete): Evaluar la distancia máxima efectiva para la transmisión de datos.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, Posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Requisitos/Perfil del estudiante:

- a) Estudiante de licenciatura en proceso de tesis de carreras forestales, agronomía, ingeniería o carrera a fin.

Título de Investigación/ proyecto:

9. Determinar los Modelos de combustibles forestales adaptados a los 4 grupos de clasificación de Rothermel en el ecosistema de bosque seco de Guatemala.

Justificación (problemática):

Los modelos de combustibles son herramientas creadas con la finalidad de presuponerles un comportamiento frente a un fuego, estudian y explican el fenómeno para determinar cómo podría ocurrir o comportarse dicho fenómeno, sin embargo, en Guatemala no existen modelos de combustibles forestales que contribuyan a la prevención, planificación de supresión de incendios forestales.

Por lo tanto, investigar los combustibles tiene como objetivo dar inicio y aperturar la línea de investigación a través de las mediciones de cargas de combustibles permitiendo la obtención de variables para determinar los modelos de combustibles adaptados en diferentes ecosistemas de Guatemala, es este caso se prioriza el bosque seco de Guatemala.

Estrategia o plan al que responde:

Estrategia Nacional para la Gestión del Fuego para Guatemala.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Investigación con enfoque cuantitativo no experimental, con un diseño transeccional o transversal, descriptivo. La investigación es no experimental debido a que no se posee el control de las variables independientes; se deberá recolectar datos sobre cada una de las categorías, conceptos, variables y contextos que fueron analizados a través de cuadros, tablas, gráficas, imágenes y fotografías.

Modelos de combustibles, basados en las cuatro grandes categorías según Rothermel. Carga de combustible superficial vivo y muerto (Material Leñoso Caído). Carga de capa orgánica. Profundidad de capa de fermentación. Contenido de humedad de los combustibles. Densidad de tallos por hectárea

Materiales y equipos necesarios: Herramientas SIG, boletas de campo, horno de secado (laboratorio), GPS, brújula, cinta métrica, cuerdas de 15 y 5 metros, estacas, Kestrel, cuadros de 30 * 30 de tubo PVC, calibrador de combustible forestal, bolsas plásticas, bolsas de papel, marcadores, etiquetas, pala pequeña, regla, balanza, cámara fotográfica, libreta de campo.

Costo aproximado: El costo dependerá de la ubicación del área de trabajo de la investigación, así como traslados, y posible pago de horno de secado en laboratorio. Por lo que un presupuesto aproximado puede ascender a Q. 30,000.00 (Treinta mil quetzales).

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Requisitos/Perfil del estudiante:

Estudiante de licenciatura en proceso de tesis de carreras forestales, agronomía, ingeniería o carrera a fin.

Área temática: Diversidad biológica y funcionalidad ecosistémica



Línea de investigación: Valoración de bienes y servicios ecosistémicos

Título de Investigación/ proyecto:

10. Valoración económica del recurso hídrico asociado a los bosques de la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux

Justificación (problemática):

Los bosques cumplen una función importante en la regulación del recurso hídrico al filtrar, almacenar y mantener caudales estables, beneficios indispensables para ecosistemas y comunidades. A pesar de su importancia, estos servicios no suelen tener un valor económico explícito, situación que favorece la degradación forestal y limita la toma de decisiones informadas para su conservación.

La valoración económica permite estimar en términos monetarios los beneficios hidrológicos de los bosques, fortaleciendo políticas públicas, esquemas de compensación y estrategias de manejo sostenible. Esto contribuye a la seguridad hídrica y orienta inversiones en conservación, especialmente ante presiones como el cambio climático y la deforestación.

En síntesis, valorar económicamente el recurso hídrico asociado a los bosques es vital para: reconocer sus servicios ecosistémicos, impulsar mecanismos de compensación, integrar estos valores en la gestión ambiental, asegurar el uso sostenible del agua y reducir impactos derivados de actividades humanas y cambios ambientales.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Algunas de los métodos utilizados para realizar valoraciones económicas para el recurso hídrico son las siguientes:

- Costo de viaje: Estima el valor de un recurso natural basándose en cuánto están dispuestas a gastar las personas para visitarlo, incluyendo el costo del viaje.
- Precios hedónicos: Determina el valor de un servicio ambiental (como la calidad del agua) observando cómo afecta el precio de bienes relacionados en el mercado, como las viviendas cercanas.

- Precio de mercado: Se utiliza cuando el bien o servicio hídrico es transado en un mercado. Se estima el valor basándose en la cantidad y el precio de mercado, analizando la demanda y oferta.
- Valoración contingente: Pregunta directamente a las personas cuánto estarían dispuestas a pagar por un servicio de agua o a aceptar para evitar un daño ambiental. Se puede aplicar mediante encuestas, como el método binario (sí/no) o de subasta.

Estrategias a que responde:

Ley PROBOSQUE (Decreto 02-2015). Agenda de Investigación Forestal 2023-2027.

Tiempo estimado para la ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Acompañamiento y asesoría técnica de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- (Administradores de la Cordillera Alux) y del Departamento de Conservación de Ecosistemas Forestales Estratégicos del INAB.

Requisitos / Perfil del estudiante:

Pensum cerrado en ingeniería forestal, agronomía, ambiental, en Recursos Naturales o biología. Disponibilidad de trabajo en campo.

Título de Investigación/ proyecto:

11. Identificación de sitios con potencial para el establecimiento de mecanismos de compensación por servicios ambientales hídricos asociados a los bosques en la parte alta de la cuenca del río Salinas, departamento de Quiché, Guatemala.

Justificación (problemática)

Las principales contribuciones de los bosques relacionadas con el agua, son la regulación y la recarga hídrica, ya que durante la época de lluvia captan e infiltran el agua, la cual alimentan el manto freático o agua subterránea, liberándola de manera regulada durante toda la temporada seca, abasteciendo comunidades guatemaltecas para su uso doméstico, riego, industria, entre otros usos. Sin embargo, pese a su importancia, los bosques son poco valorados por la provisión de estos servicios, por lo que se hace necesario realizar la identificación de áreas con potencial para el establecimiento de mecanismos de compensación por servicios ambientales hídricos, en especial en zonas que presentan altas demandas del recurso hídrico y una fuerte presión sobre los bosques por el avance de la frontera agrícola y el crecimiento poblacional (San Antonio Ilotenango, Santa Cruz del Quiché, San Bartolomé Jocotenango y San Andrés Sajcabajá, todos del departamento de Quiché).

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Utilización de la metodología descrita en el Manual de Lineamientos Técnicos para la Planeación, Organización, Dirección y Control de Mecanismos de Compensación por Servicios Ecosistémicos y Ambientales Asociados a los Bosques, del INAB.

Estrategias a que responde:

Ley PROBOSQUE (Decreto 02-2015). Agenda de Investigación Forestal 2023-2027.

Tiempo estimado para la ejecución:

10 meses.

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Acompañamiento y asesoría técnica de la ONG Water for People y del Departamento de Conservación de Ecosistemas Forestales Estratégicos del INAB.

Requisitos / Perfil del estudiante:

Pensum cerrado en ingeniería forestal, agronomía, ambiental, en Recursos Naturales o biología. Disponibilidad de trabajo en campo (en los municipios donde se realizará la investigación).

Área temática: Restauración del paisaje forestal



Línea de investigación: Restauración de tierras forestales degradadas

Título de Investigación/ proyecto:

12. Evaluación de la inoculación de microorganismos de montaña para la restauración biológica del suelo

Justificación (problemática)

En el contexto de los proyectos de restauración productiva, uno de los principales desafíos es la limitada disponibilidad de información técnica sobre procesos de restauración biológica del suelo. Esta carencia dificulta la toma de decisiones informadas, la validación científica de prácticas regenerativas y la construcción de modelos que integren tanto la productividad como la sostenibilidad ecológica.

Ante esta situación es importante desarrollar y sistematizar modelos de restauración del suelo que incluyan los cambios físicos, químicos y biológicos, así como los resultados obtenidos durante la implementación de técnicas que puedan ser fácilmente adaptables a otros proyectos.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

Esta investigación propone evaluar el efecto de la introducción de “microorganismos de montaña” sobre la calidad biológica del suelo en tierras forestales degradadas. El estudio se desarrollará en sitios previamente identificados en el departamento de Alta Verapaz, seleccionados por sus condiciones de degradación y potencial de restauración. Fincas asociadas a la Federación de Cooperativas de Alta Verapaz, en Alta Verapaz

Estrategias a que responde:

Ley forestal, Estrategia Nacional de Restauración del paisaje forestal y su Plan Quinquenal. Plan Estratégico Institucional, Ley PROBOSQUE

Tiempo estimado para la ejecución:

10 meses

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

FEDECOVERA

Requisitos / Perfil del estudiante:

Pensum cerrado en Ingeniería agronómica en Recursos Naturales Renovables, Ingeniería Forestal o carrera a fin.

Área temática: Política y legislación forestal



Línea de investigación: Prevención y reducción de la tala ilegal

Título de Investigación/ proyecto:

13. Análisis integrado de la información institucional vinculada al consumo de Leña en Guatemala

Justificación (problemática)

Se tiene información dispersa en diversas bases de datos y plataformas institucionales del INAB, la cual requiere ser integrada, homologada y analizada con el propósito de generar insumos técnicos que permitan el desarrollo de acciones, políticas y proyecciones vinculadas con la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña 2013–2024.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

- Diagnóstico y caracterización de las fuentes de información. Extracción, transformación y carga de la información. Procesar los datos para asegurar su consistencia y compatibilidad
- Validación y control de calidad
- Análisis y generación de productos.

Estrategias a que responde:

Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña

Tiempo estimado para la ejecución:

10 meses

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

Ministerio de Energía y Minas (MEM), Municipalidades, Sector Académico, Instituto Nacional de Estadística (INE), ONG's

Requisitos / Perfil del estudiante:

Cierre de pensum de la carrera de ingeniería forestal, Recursos naturales renovables, estudiante de postgrado y carreras afines.

14. Análisis de la trazabilidad de productos forestales provenientes de actividades exentas de licencia en Guatemala, para identificar puntos críticos de control.

Justificación (problemática)

La trazabilidad forestal es un componente importante para garantizar la legalidad y sostenibilidad del aprovechamiento maderable en Guatemala. Sin embargo, la existencia de vacíos operativos y administrativos que podrían permitir la movilización de productos forestales de origen no autorizado. Estos riesgos de filtración amenazan la conservación de los bosques naturales y mal manejo de plantaciones, riesgo de mal uso de instrumentos de transporte, reducen la competitividad del mercado formal y debilitan la confianza en los mecanismos de control forestal.

La investigación busca analizar de forma integral los puntos críticos del sistema actual de trazabilidad, desde la generación de la materia prima hasta su transporte y transformación, identificando riesgos, incentivos económicos y debilidades administrativas. El estudio contribuirá a fortalecer la gobernanza forestal mediante la formulación de medidas técnicas y operativas que mejoren la transparencia, control y eficiencia en la gestión del recurso forestal nacional.

Posible metodología, sitios y procedimientos:

- Revisar bases de datos de INAB: contabilizar las resoluciones y licencias emitidas en el Registro Nacional Forestal, el módulo de exentos y otros sistemas
- Identificar dónde hay más riesgo: Con mapas se localizarán las áreas y municipios donde hay más problemas: notas sin reportes, especies valiosas o cercanía a aserraderos.
- Visitas de campo: Se harán verificaciones en sitios seleccionados para comprobar la coincidencia del volumen inscrito (árboles cortados, tocones, madera aprovechada).
- Entrevistas y encuestas: regentes, propietarios, aserraderos y técnicos de INAB para conocer cómo se están usando las notas y entender la dinámica real.
- Revisión de los procesos y gestión institucional: Se estudiará cómo INAB maneja los informes de notas, qué tan fácil o difícil es para el usuario cumplir con el trámite y dónde están los puntos débiles en los procesos internos.
- A partir de este análisis diagnóstico, se podrán formular propuestas concretas de fortalecimiento del sistema de trazabilidad forestal, orientadas a reducir los riesgos identificados en el proceso de emisión y control de Notas de Envío de Bosques Exentos de Licencia.

Estrategias a que responde:

Plan quinquenal INAB, Estrategia de prevención y reducción de tala ilegal, Ley forestal

Tiempo estimado para la ejecución:

12 - 18 meses

Posibles cooperantes o apoyo identificado:

Universidades, Asociaciones de aserraderos y gremios madereros: acceso a mercado y entrevistas. ONGs y cooperación internacional: posible cofinanciamiento y asesoría técnica.

Requisitos / Perfil del estudiante:

- Formación: Maestría (ideal) o último año de licenciatura en Ingeniería Forestal, Recursos Naturales, Economía, Ambiental o disciplinas afines.
- Competencias técnicas: manejo de SIG, estadística aplicada, diseño de encuestas, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo rural.
- Conocimientos deseables: normativa forestal guatemalteca, experiencia previa con INAB o instituciones públicas.

Área temática: Gobernanza forestal



Línea de investigación:
Ordenamiento del territorio de uso forestal

Título de Investigación/ proyecto:

15. Diagnóstico de la viabilidad de implementación de Sistemas de Control y Vigilancia en los municipios del departamento de Chimaltenango.

Justificación (problemática)

La sostenibilidad de la gestión forestal en Guatemala depende en gran medida de la implementación efectiva de los Sistemas de Control y Vigilancia Forestal Municipal (SCVFM) establecidos por el INAB. Aunque el marco legal, incluido el artículo 58 de la Ley Forestal, define responsabilidades claras, en los municipios Chimaltenango persisten desafíos como tala ilegal, débil aplicación normativa y limitada voluntad institucional para establecer o fortalecer sus SCVFM.

Esta situación se agrava por la ausencia de acciones coordinadas de sensibilización, control en carreteras y trabajo interinstitucional con entidades de seguridad y justicia. La falta de participación activa de las municipalidades y otros actores clave genera barreras operativas que dificultan el cumplimiento y la vigilancia forestal. Ante este escenario, se vuelve necesario desarrollar un diagnóstico que identifique las limitaciones, percepciones y factores que obstaculizan la implementación de los SCVFM en los municipios de ambos departamentos, como insumo para orientar estrategias de fortalecimiento institucional y territorial

Posible metodología, sitios y procedimiento:

Limitaciones (sociales, económicos, políticos). Percepciones municipales SCVFM Percepciones comunales SCVFM Análisis implementación SCVFM

Estrategias a que responde:

Ley Forestal, Mesa Nacional Contra la Tala Ilegal, Estrategia Nacional para el fomento del manejo forestal sostenible.

Tiempo estimado para la ejecución:

8 meses

Posibles cooperantes o apoyo identificado:

Municipalidades, organizaciones comunitarias, cooperativas

Requisitos / Perfil del estudiante:

Estudiante de último de la carrera de agronomía, forestal o carrera afín. Contar con habilidades para realizar trabajo de campo. Habilidad para comunicarse asertivamente. Tener habilidades para manejo y trabajo de grupos. Capacidad de redacción de informes.

Área temática: Gestión forestal local



➡ Línea de investigación: Extensión forestal

Título de Investigación/ proyecto:

16. Sistematización de experiencias de usuarios en la implementación de planes de manejo forestal con fines de producción.

Justificación (problemática)

El INAB Región V, desde el año 1996 se ha autorizado 2131 licencias forestales, cada usuario realiza sus trámites, luego se implementaron los planes de manejo forestal con fines de producción y hasta el momento se desconoce la satisfacción de estas personas en el tema de manejo del bosque, indicador que puede ser muy importante para la toma de decisiones ya que actualmente según las estadísticas del INAB en cada año desciende el número de licencias que se solicitan en las oficinas del INAB, aparte se ha observado abandono y falta de interés en cuanto al seguimiento y manejo silvicultural de las plantaciones obligatorias, esto puede ser contraproducente con lo estipulado en la ley forestal, en la cual indica que las áreas sujetas a aprovechamiento forestal deben ser recuperadas con un bosque de similares o mejores características con el bosque aprovechado.

Hasta el momento no existe información en la cual indique la satisfacción del usuario de licencia forestal al aprovechar y recuperar su bosque, es muy importante evaluar este tema con las personas y ver si ellos están convencidos en el manejo forestal sostenible o simplemente su motivación por aprovechar el bosque fue a través de una tercera persona y que este repercuta en la buena implementación de los planes de manejo forestal.

Posible metodología, sitios y procedimiento:

- Evaluación, revisión de expedientes de licencias forestales, base de datos.
- Encuestas a los usuarios: Usuarios satisfechos e insatisfechos con el manejo forestal, Causas de la satisfacción o no satisfacción

Estrategias a que responde:

Ley Forestal, Estrategia para promover el manejo forestal sostenible, Agenda de investigación forestal.

Tiempo estimado para la ejecución:

8 meses

Posibles cooperantes o apoyo identificado:

ICC, Tikonel, ENCA, FAUSAC.

Requisitos / Perfil de formación del estudiante:

EPS de las carreras de ingeniería forestal, Agronomía en recursos naturales. Estudiantes de maestría.

**Línea de investigación:
Cosmovisión y pueblos indígenas****Título de Investigación/ proyecto:****17. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el control de malezas en plantaciones forestales.****Justificación (problemática):**

Estudios previos han demostrado que el control de malezas (chapeo o mantenimiento) es una actividad determinante para el éxito de las plantaciones forestales con fines industriales. Sin embargo, pese a su importancia reconocida, actualmente no existe una planificación basada en criterios científicos que considere la influencia de las fases lunares en la efectividad y persistencia del desmalezado. Al contrario, las chapeas se programan sin evaluar si la fase lunar podría afectar la rapidez del rebrote de malezas. Esta situación genera competencia por recursos (agua, luz y nutrientes) que compromete el desarrollo de los árboles, afectando su establecimiento e incrementando el riesgo de mortalidad. Como consecuencia, se elevan los costos al requerirse chapeas más frecuentes y eventuales replantes, lo que finalmente compromete la rentabilidad del proyecto.

El control de malezas, arbustos, hierbas y otras plantas, es una de las actividades más importantes en un plan de manejo forestal. Las limpiezas o control de malezas se realizan con el objetivo de garantizar el buen desarrollo de la plantación forestal al competir por recursos, como agua, luz y nutrientes. También, para salvaguardar la planta en caso de incendio forestal, propagación de plagas y/o enfermedades forestales.

Posible metodología, sitios y procedimiento:

El estudio se desarrollará mediante un experimento de campo hasta la recuperación de las condiciones iniciales de la maleza, con el propósito de evaluar la influencia de las fases lunares sobre el rebrote de malezas posteriores a la limpieza en una plantación forestal recién establecida. Se seleccionaron dos fases lunares contrastantes: cuarto menguante y cuarto creciente, debido a sus efectos fisiológicos diferenciados en las plantas.

Tiempo estimado de ejecución:

10 Meses

Instituciones, proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

INAB, EPESISTAS, USUARIOS DE INAB.

Requisitos/Perfil del estudiante:

Pensum cerrado de la carrera de ingeniería forestal, biología, agronomía.

Área temática: Economía forestal



Línea de investigación: Caracterización económica de la actividad forestal

Título de Investigación/ proyecto:

18. Evaluación de la rentabilidad de dos modelos de producción forestal: productos no maderables y tratamientos silviculturales de aprovechamiento maderable.

Justificación (problemática)

El aprovechamiento de los productos maderables y no maderables del bosque, fortalecen la economía rural y ofrece una solución a la reconstrucción de los recursos naturales a través de la mejora en el suministro de bienes y servicios, que para FAO (2009), es un componente importante de los actuales paquetes de estímulo para la economía guatemalteca.

La madera y leña proveniente de plantaciones forestales y bosques naturales es actualmente uno de los fines principales de su establecimiento y manejo. Los productos no maderables se han mantenido a lo largo de los años como un producto secundario y -poco prioritario. Al ser estos bienes que se extraen periódicamente del bosque generan también ingresos económicos periódicos, a diferencia de la aplicación de los actuales tratamientos silviculturales (corta total, corta selectiva y arboles fuera de bosque), que se realizan en consideración al ciclo de corta, generando un ingreso no recurrente.

Contar un análisis financiero que compare la rentabilidad, viabilidad y sostenibilidad de los productos no maderables versus la madera en troza y leña derivada de la aplicación de tratamientos

silviculturales, estimando indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio/Costo (B/C) y el Período de Recuperación (PR), dotará al sector de una herramienta comparativa de alternativas de uso del bosque.

Posible metodología, sitios y procedimiento:

- Variables cuantitativas: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio/Costo (B/C) y el Período de Recuperación (PR); de la producción anual en volumen/kilogramo por hectárea de las áreas sujetas a estudio.
- Variables cualitativas: Post estado de los bosques sujetos a manejo, bajo los principios de sostenibilidad. Impacto y viabilidad social de las practicas comparadas.
- Metodología de gabinete: Generación de herramientas de colecta de información. Identificación de área de estudio.
- Metodología de campo: Sistematización en campo de las actividades de aprovechamiento y costos.

Estrategias a que responde:

Decreto 101-96, Ley Forestal, Plan estratégico institucional., Plan de Acción Interinstitucional para la prevención y reducción de la tala ilegal en Guatemala., Plan Quinquenal, Objetivo 2. Económico; Estrategia de vinculación Bosque-Industria y mercado.

Tiempo estimado para la ejecución:

12 meses.

Instituciones, proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación:

El Instituto Nacional de Bosques, a través de sus Direcciones Regionales y Subregionales brindará información y contactos de los propietarios o grupos organizaciones de bosques bajo tratamientos silviculturales y bosques productores de productos no maderables.

El Departamento de Bosques Naturales, a través de su jefe y encargados brindarán seguimiento y acompañamiento a la investigación.

Requisitos / Perfil de formación del estudiante:

- Pensum cerrado o profesional/ en ingeniería forestal recursos naturales renovables y economía.
- Estudiantes de maestría/postgrado en área forestal, recursos naturales y economía.
- Disponibilidad de trabajo en campo para sistematización y validación de la investigación.

19. Estimación de costos del aprovechamiento en plantaciones forestales de ciprés común en el municipio de Nentón, Huehuetenango

Justificación (problemática):

La investigación busca estimar, mediante un estudio de costos, el costo total de producción por metro cúbico (Q/m^3) de madera en pie, considerando la totalidad del área. El objetivo es proporcionar una herramienta financiera sólida que permita a los propietarios del bosque:

- 1) Proyectar la viabilidad financiera del proyecto a largo plazo.
- 2) Determinar los costos de las operaciones de aprovechamiento (tala, arrastre, etc.)
- 3) Evaluar la tasa de retorno de la inversión forestal, garantizando la sostenibilidad económica y el manejo eficiente de la plantación.

Para la región del norte de Huehuetenango, actualmente, no existen estudios sobre los costos del aprovechamiento de la especie, que permita una mejor planificación y toma de decisiones para los usuarios.

Posible metodología, sitios y procedimiento:

Materiales y equipo

- Cinta diamétrica y flexómetro
- Hipsómetro o clinómetro
- GPS
- Formularios de campo y hojas de registro
- Motosierra en buenas condiciones operativas
- Combustible, aceite 2T y herramientas menores
- Equipo de protección personal
- Vehículo tipo pickup para transporte/camión de carga

Reconocimiento y delimitación del área, establecimiento de parcelas de muestreo, selección de árboles para la muestra, obtención de variables dasométricas, operativas y costos de operación. Procesamiento y análisis de datos.

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación (detallar el tipo de apoyo):

INAB Subregión VII-5 (acompañamiento técnico). Propietarios de Nuevo Salamay (acceso al rodal). Municipalidad de Nentón (logística y transporte local). Universidad (apoyo técnico y académico)

Requisitos/Perfil del estudiante:

- Formación en Ingeniería Forestal o Recursos Naturales
- Conocimiento en inventarios forestales
- Capacidad para análisis económico y manejo de motosierra (básico)
- Disponibilidad para permanecer hasta 1 mes continuo en campo

Área temática: Industria forestal



Línea de investigación:
Tecnología de la madera

Título de Investigación/ proyecto:

20. Propiedades físicas y de resistencia de la madera de *Corymbia* spp. proveniente de ensayos clonales en la costa sur de Guatemala

Justificación (problemática):

Existen numerosos ensayos de híbridos y clones de *Corymbia* spp. en la costa sur del país. Este género ofrece una alternativa promisorio como especie forestal para proyectos comerciales, ya que posee rápido crecimiento, alta adaptabilidad a diferentes altitudes y condiciones de suelo, así como buena calidad de madera. Es necesario elaborar pruebas de aserrío y resistencia de la madera para proyectar sus posibles usos; así como la caracterización de los sitios y materiales más productivos en el aserrío.

Estrategia o plan al que responde:

PEI-INAB; PEI-Probosque; Plan Institucional de Fomento de plantaciones y sistemas agroforestales

Posible metodología, sitios y procedimiento:

- Diseño de protocolo de medición en campo y pruebas industriales de madera
- Medición dasométrica de todos los ensayos
- Caracterización de variables climáticas y edafológicas de cada sitio
- Corte de materiales seleccionados, pruebas en aserrío, secado y laboratorio de madera, bajo el protocolo establecido

Tiempo estimado de ejecución:

10 meses

Instituciones, Proyectos, posibles cooperantes que apoyen la investigación (detallar el tipo de apoyo) :

- Empresas que poseen ensayos de Corymbia (Novaforest, Ingenio San Diego, Ingenio Magdalena, Popoyán, y otros)
- Novaforest ofrece acceso a sus fincas para realizar las mediciones, así como la ejecución de pruebas de aserrío y secado en su industria forestal

Requisitos/Perfil del estudiante:

Estudios en carreras forestales o afines, Conocimientos de inventarios forestales, Conocimientos de estadística, Elaboración de informes

Necesidades de Investigación de mediano y largo plazo

Orientados a investigación avanzada y estudios de posgrado

Además de los temas prioritarios de corto plazo priorizados para orientar la planificación anual, se identifican líneas estratégicas de investigación cuyo desarrollo requiere procesos prolongados, el uso de equipos especializados, laboratorios de equipados, infraestructura específica, monitoreo continuo y la participación de investigadores profesionales, usuarios del bosques, equipos multidisciplinarios o estudiantes de posgrado.

La ejecución de las propuestas, están vinculadas a la presentación del anteproyecto detallado, incluyendo los costos y cronograma de trabajo; los cuales serán evaluados por el comité asignado.



Línea de investigación: Mejoramiento genético forestal

Título de Investigación/ proyecto:

21. Diversidad genética de especies forestales nativas con potencial industrial y delimitación de unidades de conservación en Guatemala

Justificación (problemática):

Las especies forestales nativas con potencial industrial representan un recurso estratégico para la producción maderable, el desarrollo de plantaciones comerciales, los programas de restauración productiva y los incentivos forestales como PROBOSQUE. La creciente demanda de material reproductivo ha llevado a utilizar semillas provenientes de bosques naturales o de poblaciones poco caracterizadas, cuya calidad genética, adaptabilidad y resiliencia son desconocidas.

La ausencia de estudios sobre la diversidad genética de estas especies limita la identificación de áreas productoras de semilla, el diseño de estrategias de mejoramiento genético y la conservación de la variabilidad existente. Esta situación es crítica ante la variabilidad climática y el riesgo de erosión genética. Evaluar el estado genético permitirá orientar decisiones para fortalecer la base genética de las plantaciones industriales, mejorar la productividad y asegurar la sostenibilidad del recurso a largo plazo.

Estrategia o plan al que responde:

Ley Forestal, Plan Quinquenal del INAB, Plan de trabajo de la Mesa de Recurso Genético Forestal.

Posible procedimiento metodológico / sitios, material y equipo necesario.

La investigación puede desarrollarse mediante un análisis genético poblacional de la especie nativa industrial seleccionada, integrando trabajo de campo y análisis molecular.

Requisitos/Perfil

Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo comprobables. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.

Presentar anteproyecto



Línea de investigación: Manejo silvicultural de plantaciones forestales

Título de Investigación/ proyecto:

22. Evaluación de los efectos de la poda en el crecimiento, calidad del fuste y sanidad de especies forestales de alto valor comercial en plantaciones de Guatemala

Justificación (problemática):

La poda es una práctica silvicultural clave para mejorar la calidad del fuste, disminuir defectos estructurales y aumentar el valor comercial de la madera. En Guatemala, su aplicación en plantaciones forestales presenta variabilidad en criterios técnicos y operativos. Muchas intervenciones se realizan sin una guía adaptada a cada especie ni a las condiciones de sitio, lo que genera afectaciones en el crecimiento, incremento del riesgo de pudriciones, cicatrización deficiente y reducción en la calidad final del producto maderable.

La disponibilidad de estudios locales que evalúen la intensidad, frecuencia y oportunidad de la poda es limitada. La ausencia de esta información dificulta el diseño de recomendaciones técnicas que permitan mejorar la productividad y la rentabilidad del manejo forestal comercial. Evaluar la respuesta fisiológica y morfológica de especies de alto valor permitirá generar lineamientos silviculturales basados en evidencia, fortalecer la competitividad del sector y reducir pérdidas económicas asociadas a malas prácticas.

Estrategia o plan al que responde:

PEI-INAB; PEI-Probosque; Plan Institucional de Fomento de plantaciones y sistemas agroforestales

Posible procedimiento metodológico / sitios, material y equipo necesario:

La investigación puede desarrollarse mediante un enfoque experimental que permita evaluar la respuesta de diferentes especies a distintas intensidades de poda. El diseño podría considerar tratamientos que contrasten niveles de intervención y un testigo sin poda, con mediciones periódicas de crecimiento, cicatrización y sanidad del fuste.

Para la toma de datos se podrían emplear variables como crecimiento en diámetro y altura, longitud de fuste limpio, número de ramas remanentes y condición de las heridas generadas por la poda. El análisis estadístico puede incorporar comparaciones entre tratamientos y entre especies.

Los sitios de evaluación pueden seleccionarse según región ecológica y disponibilidad de plantaciones activas, priorizando especies de interés comercial como *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Swietenia macrophylla*, *Dalbergia retusa*, *Cedrela odorata*, *Pinus maximinoi*, *Pinus oocarpa* y *Pinus caribaea*.

El procedimiento general podría incluir: selección y marcaje de árboles, aplicación controlada de podas, seguimiento semestral del crecimiento y condición sanitaria, y registro fotográfico o mediante dron para complementar la evaluación. La planificación deberá adaptarse a las características del sitio y a la especie elegida, así como a la duración disponible para el estudio.

Requisitos/Perfil:

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo comprobables. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.



Línea de investigación: Manejo silvicultural de plantaciones forestales

Título de Investigación/ proyecto:

23. Evaluación del efecto de la fertilización inicial en el crecimiento y desarrollo de especies forestales de alto valor comercial en plantaciones de Guatemala

Justificación (problemática)

El éxito del establecimiento de plantaciones forestales depende en gran medida de una nutrición adecuada durante las primeras etapas de desarrollo. En Guatemala, los suelos presentan variabilidad significativa y, en muchos casos, niveles de fertilidad limitantes para especies de alto valor comercial como *Pinus oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. caribaea*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Dalbergia retusa*. Esta condición afecta la supervivencia, el vigor y el crecimiento inicial de las plantaciones.

Generar información sobre la respuesta inicial a la fertilización permitirá mejorar las recomendaciones silviculturales, fortalecer la planificación del establecimiento y la toma de decisiones técnicas para promover sistemas forestales más eficientes y sostenibles.

Estrategia o plan al que responde:

Plan Quinquenal INAB, Plan para el Fomento de Plantaciones y Sistemas Agroforestales

Posible metodología, sitios y procedimientos:

La investigación puede abordarse mediante ensayos controlados que permitan comparar el crecimiento inicial de distintas especies bajo varios tipos de fertilización. El diseño puede incluir un

tratamiento testigo y alternativas de fertilización química, orgánica y combinada, con mediciones periódicas de altura, diámetro al cuello, biomasa y supervivencia.

El estudio puede desarrollarse en parcelas experimentales ubicadas en regiones ecológicas representativas del país. La selección final de especies por región se ajustará a la disponibilidad de plantaciones y condiciones logísticas. Como referencia, pueden considerarse zonas de Petén, Alta Verapaz y Oriente, donde existen plantaciones activas de especies comerciales.

El procedimiento general puede incluir: establecimiento del ensayo con plántones certificados, aplicación de los tratamientos seleccionados, mediciones trimestrales de crecimiento, registro de mortalidad y documentación fotográfica del desarrollo de las plantas. El análisis estadístico podría incluir ANOVA y comparaciones de medias para identificar diferencias entre tratamientos.

Este planteamiento sirve como guía flexible; cada tesista o investigador podrá adaptarlo según el contexto del sitio, recursos disponibles y enfoque metodológico elegido.

Requisitos / perfil:

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.



Línea de investigación: Mitigación al cambio climático

Título de Investigación/ proyecto:

24. Modelos alométricos para estimar el carbono en especies de los ecosistemas: manglar, bosque seco y bosque nuboso.

Justificación (problemática)

Los ecosistemas de mangle, bosque seco y bosque nuboso tienen especial interés en la estimación de la biomasa almacenada en las especies representativas o con mayor abundancia en los ecosistemas. Actualmente se utiliza información generada en otros países, por lo que se asume una sobre o sub estimación de la biomasa disponible. Generar modelos locales es de especial interés para generar información actualizada y con mayor ajuste para el país y los distintos ecosistemas.

Estrategia o plan al que responde:

Estrategia nacional REDD+

Posible metodología, sitios y procedimientos

Metodologías para la construcción de ecuaciones alométricas para la estimación de biomasa en especies y ecosistemas

Requisitos / perfil

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo comprobables. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.



Línea de investigación: Dinámica de crecimiento y productividad en el bosque y plantaciones

Título de Investigación/ proyecto:

25. Índice de sitio para Cedro (*Cedrela odorata* L.) y Caoba (*Swietenia macrophylla* King) en Guatemala

Justificación (problemática)

Los modelos de índice de sitio actualmente utilizados para Cedro (*Cedrela odorata*) y Caoba (*Swietenia macrophylla*) fueron desarrollados con información antigua, proveniente de plantaciones con manejo limitado y menor control de plagas. En los últimos años se han establecido rodales con mejores prácticas silviculturales, control efectivo de *Hypsipyla grandella* y mayor uniformidad, lo cual ha incrementado el crecimiento real de ambas especies.

Seguir utilizando modelos desactualizados puede subestimar la productividad y afectar decisiones de manejo, proyecciones de rendimiento y evaluación económica. La actualización permitirá reflejar las condiciones actuales, mejorar la precisión de la planificación y generar una línea base para el monitoreo futuro del desarrollo de plantaciones de cedro y caoba.

Posible metodología, sitios y procedimientos

Instalación de parcelas temporales en plantaciones registradas en PINFOR, PINPEP y PROBOSQUE, en regiones productoras como Petén, Alta Verapaz, Izabal y Escuintla.

Registro de variables: altura dominante, altura total, DAP, edad, densidad, condición fitosanitaria, evidencias de manejo y variables de sitio.

Construcción de nuevas curvas de índice de sitio mediante modelos de crecimiento (Schumacher, Chapman-Richards, Gompertz).

Estrategias a que responde:

PEI-INAB, PEI-Probosque, Plan Institucional de Fomento de plantaciones y sistemas agroforestales

Requisitos para el investigador/ Perfil:

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.



Línea de investigación: Manejo integrado de cuencas e hidrología forestal

Título de Investigación/ proyecto:

26. Identificación y análisis de las zonas con riesgo de reducción del potencial de regulación, captación y recarga hídrica en la parte alta de la cuenca del río los esclavos.

Justificación (problemática)

La cuenca alta del río Los Esclavos enfrenta una disminución en la disponibilidad de agua debido a la expansión agrícola, pérdida de cobertura forestal y aumento de la demanda de recursos. Esto incrementa el riesgo de reducción en la captación, regulación y recarga hídrica. La investigación busca identificar y clasificar las zonas donde ocurre o no la recarga, evaluar riesgos antropogénicos, edáficos y climáticos, y generar lineamientos de manejo que contribuyan a la conservación y recuperación de estas áreas.

Posible metodología, sitios y procedimientos

Investigación con enfoque mixto. Principales actividades:

- **Delimitación de zonas de recarga:** Recolección de datos climáticos y cartográficos, uso de SIG para mapear áreas de recarga, realización de balances hídricos para estimar infiltración y capacidad de recarga.
- **Clasificación de áreas según riesgo:** Desarrollo de una matriz con variables como geología, infiltración, pendiente y recarga, asignación de categorías de riesgo para identificar áreas críticas. evaluación de la susceptibilidad de disminución del potencial hídrico.

La hipótesis plantea que las áreas cercanas a centros poblados en la parte alta de la cuenca presentan mayor riesgo.

Posibles cooperantes o apoyo identificado (ej. Donación de plantas, sitios para el ensayo, valor de laboratorio, viáticos, etc.) (Qué ofrece su entidad o qué apoyo a identificado con sus colaboradores)

CUNSARO, Municipalidad, MARN

Requisitos para el investigador/ Perfil:

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.

Título de Investigación/ proyecto:

27. Estimación de densidad básica de especies del género Pinus en plantaciones en Guatemala

Justificación (problemática):

Para estimar el carbono almacenado en la biomasa arbórea, en el caso de plantaciones forestales, se utiliza la densidad básica de la madera, parámetro esencial para cuantificar biomasa y contenido de carbono.

Para plantaciones forestales establecidas en las distintas regiones de Guatemala, no existe suficiente información sobre la variabilidad de las densidades, especialmente de las principales especies plantadas en el país.

Posible metodología, sitios y procedimientos

La investigación propone recopilar información de plantaciones registradas en el INAB y seleccionar árboles representativos según edad y condiciones de sitio.

- Origen y muestreo del material de estudio
- Se recopilará la información de a través de la base de datos del registro nacional de plantaciones del INAB; para realizar estudios en base a edades de plantaciones.
- Se seleccionará individuos por lugar de donde este ubicadas las plantaciones,
- Cada arboles seleccionado se dividirá en 3 secciones. La primera muestra será tomada a 1.20 cm, la segunda muestra será toma a 2/3 del alto total del árbol y la tercera muestra será tomada a 3/3 del alto total de la muestra como diámetro mínimo de 5 cm.
- Transporte de la muestra
- Procesamiento de las muestras
- Procesamiento de datos
- Elaboración de informe

Requisitos para el investigador/ Perfil de formación del estudiante

Propuesta o anteproyecto, estudiantes de posgrado, Ingeniero forestal, ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, ambiental o carreras afines. Experiencia en investigación comprobable. 3 investigaciones mínimo. Competencias técnicas: estadística aplicada, métodos cualitativos y experiencia en trabajo de campo.

¡Síguenos!



www.inab.gob.gt



¡La calidad la hacemos todos!