

## **Anexo I.**

### **Demandas Específicas del Sector. Convocatoria 2012-01.**

#### **1. DEMANDA**

*Modelos de Restauración Ecológica para condición de Selva Baja, con Especies Forestales Nativas de importancia económica*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

##### **1. Silvicultura**

#### **ANTECEDENTES:**

La selva baja es una de los ecosistemas más amenazados en nuestro país, ya que no sólo sufren uno de los índices más altos de deforestación (estimado en 2.02%) y de pérdida del total de especies (de 90 a 95%), sino que la transformación del paisaje y la erosión del suelo provocan alteraciones en el ciclo hidrológico, lo que limita el crecimiento de las plantas, repercute en la respuesta agroproductiva esperada y conduce al paulatino deterioro de los recursos naturales de una región.

No obstante lo anterior, la importancia de la selva baja caducifolia radica en su muy particular riqueza florística; y también en su elevada proporción de endemismo; aunado a lo anterior, su distribución en el marco del territorio nacional es de las más amplias; ya que la podemos observar desde Sonora (29° de Latitud Norte) hasta Chiapas en la frontera con Guatemala; y desde el Sur de Tamaulipas hasta el Norte de Yucatán; lo que la convierte en una de las áreas que deben ser conservadas prioritariamente.

Aunque hay poco interés en aprovechar industrialmente los árboles que predominan en las selvas secas, es de destacar que en los mercados regionales, nacionales e internacionales hay una gran demanda de productos alimentarios, medicinales, condimenticios y de madera para la construcción, la actividad artesanal y la obtención de leña.

Si bien las áreas donde aflora la selva baja son esencialmente cálidas y subhúmedas (70% de ellas), se ha logrado saber que las condiciones de temperatura y humedad son las variables que definen la presencia o ausencia de una especie en un sitio determinado.

Es importante mencionar que las selvas secas se encuentran con frecuencia en terrenos de ladera bastante someros, con textura arenosa o arcillosa y fuerte drenaje superficial. Bajo tales circunstancias, de clima y suelo; resulta indispensable considerar que en estos paisajes la distribución espacial y la biodiversidad local de sus componentes herbáceos, arbustivos y arbóreos; serán determinantes para plantear las estrategias de explotación y de beneficio social que contribuyan a disminuir la extracción selectiva de especies, a respetar las tasas de reemplazamiento y a promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que nos ofrecen tales comunidades vegetales.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Con base a lo anterior; se plantea el desarrollo de Modelos de Restauración Ecológica que permitan disminuir la degradación del recurso forestal, aminorar la erosión del suelo, coadyuvar al desarrollo silvícola, energético y agroindustrial, así como preservar el equilibrio ecológico; de manera tal que permita una recuperación natural del ecosistema, restaurando su condición de auto sustentabilidad, en el cual los procesos naturales pueden operar sin una continua intervención humana.

La restauración debe contemplar la combinación de múltiples factores, como lo serían la ecofisiología de las especies vegetales, las características del suelo, la dinámica de los nutrimentos en el mismo, la historia natural de la localidad, el uso de suelo tradicional, el impacto de la transformación del sistema en las comunidades humanas que lo aprovechan y la importancia económica y social potencial de las especies nativas, entre otros; a fin de generar como resultado un sistema altamente diverso y similar, en cuanto a composición y estructura, al original. Dichos modelos, deberán además, ser autosustentable no sólo en términos ecológicos, sino también sociales, al constituir una fuente de recursos económicos para las comunidades aledañas y al ser explotado por éstas de manera racional, garantizando así su conservación.

### **OBJETIVO:**

☑ Generar modelos de restauración ecológica con especies nativas de importancia económica y establecer una estrategia de recuperación de áreas degradadas en zonas cerriles de la selva baja.

### **PRODUCTOS ESPERADOS:**

- a) Mapas estatales de delimitación de zonas de restauración ecológica (En donde la presencia de dicha comunidad vegetal sea significativa).
- b) Modelos de restauración ecológica.
- c) Condición de las poblaciones naturales de las especies de importancia económica (criterios cualitativos y cuantitativos).
- d) Guía de propagación sexual y/o asexual de las especies de importancia económica y potenciales para la restauración.
- e) Áreas semilleras de las especies de importancia económica.
- f) Manual de identificación y usos tradicionales de las especies prioritarias y de importancia económica.
- g) Estrategia para la restauración y recuperación gradual de áreas degradadas de ladera con pendientes mayores a 30%.
- h) Dos Curso-taller para la capacitación y participación de las comunidades en la estrategia de restauración.

### **LUGAR DEL PROYECTO:**

Cobertura Nacional

### **ÁREAS REQUIERENTES**

Gerencia de Reforestación CONAFOR

### **USUARIOS:**

Aquellos Estados y Municipios en los que una parte significativa de su territorio lo constituya este ecosistema; CONAFOR, SAGARPA, CONABIO; entre otras dependencias de los tres órdenes de

**Fondo Sectorial para la Investigación,  
el Desarrollo y la Innovación  
Tecnológica Forestal**



Gobierno, cuya área de competencia implique el desarrollo de proyectos de conservación y restauración; y/o proyectos productivos sustentables en las selvas secas del territorio.

## **2. DEMANDA:**

*Evaluación de la efectividad del método de siembra directa para reforestaciones en trópico seco*

### **DIVISIÓN IUFRO**

2. Fisiología y Genética

#### **ANTECEDENTES:**

Los altos costos que resulta el utilizar métodos de reforestación con planta ya sea utilizando planta en contenedor, o en bolsa de polietileno nos obliga a investigar alternativas con la utilización de otros métodos que minimicen estos costos y que garanticen mayor sobrevivencia. En algunas áreas del país se ha observado que la utilización del método de siembra directa con algunas especies nativas de los ecosistemas tropicales ha dado buenos resultados, por lo que se considera necesario diseñar y validar un método específico, comparando los costos de este protocolo con los de los métodos tradicionales de reforestación; así como su eficiencia y eficacia en relación con los porcentajes de supervivencia y desarrollo.

#### **OBJETIVOS:**

☑ Determinar el método de propagación idóneo (costo-beneficio) entre el método de siembra directa comparado con los sistemas empleados en la actualidad (contenedores, raíz desnuda; entre otros) en terrenos con las mismas condiciones de suelo y agua.

#### **PRODUCTOS ESPERADOS:**

- a) Análisis comparativo de los métodos de propagación; determinado el sistema más idóneo para una u otra condición de sitio, en áreas de trópico seco.
- b) Paquete tecnológico de todo el proceso de siembra directa, para su aplicación en cualquier área del país que presente comunidades vegetales asociadas al ecosistema de trópico seco.

#### **LUGAR DEL PROYECTO:**

Aplicación nacional

#### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Reforestación CONAFOR

#### **USUARIOS:**

Dueños y poseedores de terrenos forestales, silvicultores, CONAFOR y cualquier otra dependencia de los tres órdenes de Gobierno cuya competencia incluya proyectos relacionados con la conservación y restauración.

### **3. DEMANDA:**

*Zonificación nacional de semillas forestales para ecosistemas templados y tropicales*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

2. Fisiología y Genética

#### **ANTECEDENTES:**

Los procesos de cambio de uso de suelo, constituyen la principal causa de pérdida de diversidad genética en las especies forestales clave para las acciones de conservación y restauración, por lo tanto programas institucionales ejecutan acciones para recuperar aquellas áreas perdidas y conservar las aún existentes. Las acciones de reforestación en los últimos años han sido fuertemente impulsadas e incentivadas por los gobiernos federales y estatales, por otra parte según evaluaciones externas de organismos de educación superior y consultorías especializadas en la materia, los porcentajes de sobrevivencia son muy bajos, entre otras causas, por la falta de acoplamiento entre los genotipos de las plantas producidas en vivero aunado a las condiciones ecológicas de los sitios a reforestar. Con la finalidad de mejorar dichos acoplamientos es importante delimitar zonas productoras de semillas y establecer lineamientos para determinar el flujo o movimiento del germoplasma dentro y entre zonas productoras de semillas.

#### **OBJETIVO:**

Delimitar zonas semilleras a nivel nacional, para la colecta y movimiento de germoplasma forestal de las cuatro principales especies nativas empleadas para proyectos de conservación y restauración forestal en ecosistemas tropicales y cuatro para templados.

#### **PRODUCTOS ESPERADOS:**

Contar con mapas a nivel estatal de las zonas de movimiento y la colecta del germoplasma forestal a utilizar en las acciones de conservación y restauración por cada especie bajo estudio.

#### **LUGAR DEL PROYECTO:**

Aplicación nacional

#### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Reforestación CONAFOR

#### **USUARIOS:**

Silvicultores, investigadores, Gobierno del Estado y Gobierno Federal.

#### **4. DEMANDA:**

*Determinación y validación de protocolos de germinación, crecimiento y establecimiento de encinos de las principales especies nativas del país*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

2. Fisiología y Genética

#### **ANTECEDENTES:**

Los encinos se encuentran dentro de la familia *Fagaceae* (comprende de seis a nueve géneros y alrededor de 600 a 900 especies de plantas); en el género conocido como *Quercus*.

En México se desarrollan tres variantes de este género: *Quercus* (encinos blancos; también conocidos como *Erythrobalanus*), *Lobatae* (encinos rojos o *Leucobalanus*) y *Protobalanus* (encinos intermedios).

A nivel mundial, los encinos se desarrollan ampliamente y de manera natural en los bosques templados, bosques tropicales, semitropicales y en los matorrales de climas secos del hemisferio norte. Por el contrario, muy pocos encinos se asientan en los ecosistemas tropicales y semitropicales del hemisferio sur (América del Sur y el sureste de Asia).

Con alrededor de 161 especies, México es el mayor centro de riqueza y evolución de encinos en el continente americano. Se calcula que 109 de ellas son exclusivas al país (endémicas), es decir el 68% de los encinos del continente americano sólo se encuentra en México. En contraste, Estados Unidos y Canadá sólo poseen 87 especies, y de ellas 52 especies cruzan la frontera encontrándose también en nuestro país. Como resultado, los encinos constituyen el principal tipo de plantas de los sistemas vegetales montañosos de México, es decir, de los bosques templados de encino, pino-encino, mesófilo de montaña y, ocasionalmente, matorrales y bosques tropicales caducifolios.

Los bosques de encinos se encuentran ampliamente distribuidos en los macizos montañosos de México, y cubren, aproximadamente 5.5% de la superficie total del país, hallándose la mayor diversidad de especies en un intervalo altitudinal que varía entre los 1,200 a 2,800 metros sobre el nivel del mar, aunque es posible encontrar especies desde los 200 hasta los 3,500 m de altitud.

Los estados con mayor riqueza de encinos son Nuevo León, Veracruz y Oaxaca. Sin embargo, las entidades con mayor información científica sobre este tipo de plantas son Jalisco, Guerrero, México y Michoacán. De manera natural el único estado sin encinos es Quintana Roo.

Los encinos constituyen importantes especies forestales que, tanto en lo económico como en lo ecológico, son de gran utilidad. Sin embargo, aún no se han desarrollado programas integrales que permitan planificar su manejo y aprovechamiento, objetivo apremiante si se tiene en cuenta que la mitad de los 50 millones de hectáreas de bosques templados que tenía México (hábitat por excelencia de los encinos), se han transformado en pastizales, huertos y campos de cultivo.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



La producción exitosa de plántulas de encino en viveros forestales se basa en una buena selección de semillas que garantice una alta germinación y un buen desarrollo inicial de las plantas; así como determinar los métodos y técnicas más adecuadas para su almacenamiento y germinación de las semillas para cada especie en particular; con el fin de incrementar los porcentajes de supervivencia en campo posterior a su establecimiento.

### **OBJETIVO:**

☑ Incrementar la supervivencia en campo de los individuos establecidos a través de programas de reforestación y/o plantaciones forestales comerciales, mediante la determinación y validación de protocolos de recolección, germinación y establecimiento de las principales especies de encino del país.

### **PRODUCTOS ESPERADOS:**

- a) Protocolos de recolección y almacenamiento de semillas y/o frutos.
- b) Protocolos de germinación por grupos de especies (subgéneros).
- c) Determinación de protocolos de producción, por grupo de especies, para el desarrollo de planta en vivero.
- d) Protocolo de prácticas idóneas para el buen establecimiento y sobrevivencia en campo.

### **LUGAR:**

Cobertura Nacional

### **ÁREAS REQUIRENTES**

Gerencia de Reforestación CONAFOR

### **USUARIOS:**

Productores forestales de las zonas del país en donde se encuentren asociaciones vegetales tales como Bosque de Pino-encino, encino-Pino y Bosque de-Encino; CONAFOR, SAGARPA, Viveros públicos y privados.

## **5. DEMANDA:**

*Guía técnica de plantas de especies nativas actuales y potenciales para la restauración y reforestación productiva de las selvas bajas*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **2. Fisiología y Genética**

##### **ANTECEDENTES:**

Actualmente, los programas de reforestación y plantaciones forestales comerciales solo utilizan un mínimo de especies nativas, para reforestar áreas de selva baja; esto en gran medida relacionado al desconocimiento de las diferentes especies presentes en dicho ecosistema; así como de sus principales características, usos y manejo de las especies. Se sabe que existe conocimiento disperso sobre diversas especies de igual o mejores características que las que se emplean actualmente, pero que no han sido documentadas; y por lo tanto no son utilizadas en los programas mencionados; lo anterior ofrece la oportunidad de poder ampliar el espectro de especies útiles, tanto desde el punto de vista productivo como por su valor ecológico; lo cual permitiría elegir las mejores opciones para una determinada condición de sitio.

##### **OBJETIVO:**

Elaborar una guía de especies nativas aptas para emplearse en proyectos de conservación y restauración forestal; o bien en proyectos productivos; la cual deberá integrar información necesaria para su identificación; así como la descripción de sus principales características, distribución y condiciones más adecuadas para su uso; de al menos 60 especies arbóreas.

##### **RESULTADOS ESPERADOS:**

a) Una guía técnica de plantas de especies nativas actuales y potenciales para la restauración y reforestación productiva en las selvas bajas.

##### **LUGAR DEL PROYECTO:**

Aplicación Nacional

##### **ÁREAS REQUERIDAS**

Gerencia de Reforestación CONAFOR

##### **USUARIOS:**

Gobiernos de los Estados, CONAFOR y demás dependencias de los tres órdenes de Gobierno cuyas actividades estén orientadas a la conservación y restauración de los ecosistemas forestales.



## **6. DEMANDA:**

*Diseño de contenedores de planta rejilla tipo colmena desprendible para vivero forestal de cartón reciclado y con tratamiento biodegradable para una duración de 10 a 14 meses*

### **DIVISIÓN IUFRO**

3. Ingeniería y Gestión de Operaciones Forestales

#### **ANTECEDENTES:**

La producción de planta Forestal en México se ha circunscrito desde la década de los años 60's al presupuesto Oficial de los programas Federales y Estatales. A partir de finales de los años 80's y 90's, se realizaron grandes inversiones en Infraestructura de viveros dentro de los Programas como: Solidaridad Forestal, PRONARE y PROCOREF.

Actualmente La Comisión Nacional Forestal establece Convenios de Concertación con terceros (Personas Morales) y otras dependencias de Gobierno Estatal y Municipal, que cuentan ya con infraestructura de vivero, aportando a estos, apoyos económicos para la reproducción de especies latifoliadas de rápido crecimiento, a razón de \$1.75 /planta (Un peso 75/100 M.N) y para especies de lento crecimiento (Pináceas), a razón de \$1.90/planta (Un peso 90/100 M.N.). Estos recursos se distribuyen para la compra de insumos (Bolsa de Polietileno y/o contenedores, sustrato, semillas, productos agroquímicos, etc.) y el pago de mano de obra para las diversas etapas reproductivas y de cuidados de la planta.

Bajo este esquema, existe un problema para que los viveros que trabajan con CONAFOR, puedan cumplir con la entrega de planta que cumpla con los estándares de calidad establecidos; y es el alto costo de los insumos, especialmente en la adquisición de envase de polietileno y/o charolas de poliestireno y tubetes plásticos para reposición en cada ciclo reproductivo, insumos que existen en el mercado Nacional y cuyo costo unitario representa entre el 18 y 25% del monto de recurso convenido por planta; esto limita la adquisición de otros insumos importantes como los productos micorrizicos o mejoradores de sustratos. Por otra parte durante el proceso de entrega de la planta en el sistema tradicional con envase de polietileno, se presenta el problema de contaminación en las zonas forestales por mal manejo y disposición inadecuada del plástico durante el proceso de reforestación; aun si se considerara un plástico biodegradable, su costo es mayor y es foco contaminante mientras no se degrade.

En el caso del sistema de producción Tecnificado, el problema se presenta para el viverista, al momento de entregar la planta; si esta se desarrolló en charola de poliestireno o tubetes, la planta debe extraerse y empaquetarse en otro material plástico, lo que representa un costo adicional en mano de obra y costos de empaque para el vivero.

Otra situación problemática se presenta durante la entrega final de la planta por el vivero, y es cuando por cuestiones prácticas o logísticas se entregan las plantas con las charolas o tubetes en calidad de "Préstamo"; por lo general algunas charolas ó tubetes no se regresan o se devuelven dañados debido a un manejo descuidado durante el traslado y proceso de reforestación. Lo anterior implica un costo adicional al vivero para reponer este insumo de alto costo

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Por lo anterior, es imprescindible que los productores de planta, dispongan de insumos de bajo costo, ecológicos y de fácil manejo y disposición, que no generen algún impacto ambiental negativo en el destino del producto que entregan, que es la planta para los programas de Reforestación Institucional y social en zonas urbanas.

### OBJETIVOS:

- ☑ Elaborar Contenedores de planta para vivero, de bajo costo, con cartón reciclado y tratamiento de Barniz Biodegradable para una duración de 11 meses. En diversas medidas para diferentes especies forestales.
- ☑ Desarrollar Prototipo, prueba exitosa del envase y registro de Patente con cesión de derechos de uso y reproducción para CONAFOR previo convenio escrito.
- ☑ Fomentar el desarrollo de contenedores de cartón como insumos para los programas de Reforestación, amigables con el medio ambiente, de fácil manejo y traslado e incorporables al suelo al momento de su disposición final en campo.

### PRODUCTOS ESPERADOS:

- a) Prototipo de rejilla de cartón reciclado de 30 cavidades hexagonales<sub>1</sub> (diseño tipo colmena) desprendibles con tratamiento barniz biodegradable con vida útil de 10 meses, para especies latifoliadas.
- b) Prototipo de rejilla de cartón reciclado de 45 contenedores hexagonales desprendibles (diseño tipo colmena) con tratamiento barniz biodegradable con vida útil de 14 meses, para especies de coníferas.

### LUGAR DEL PROYECTO:

Cobertura Nacional

### ÁREAS REQUIERENTES

Gerencia de Reforestación CONAFOR

### USUARIOS:

Productores de planta forestal, Silvicultores con actividades de reforestación, productores particulares de planta ornamental y frutal, CONAFOR, SAGARPA y demás dependencias Federales y Estatales encargados de programas de conservación y restauración forestal, así como de proyectos de plantaciones.

### CONDICIONANTES:

Debe considerarse el diseño hexagonal del contenedor porque facilita el acomodo espacial en la rejilla y permite que las raíces de las plantas se guíen de manera adecuada por el ángulo que se forma en la cara interna de cada una de las aristas.

## **7. DEMANDA**

*Desarrollo de software para la determinación de indicadores dasométricos. Automatización del proceso de análisis de la información de campo levantada por el INFyS*

### **DIVISIÓN IUFRO**

3. Ingeniería y Gestión de Operaciones Forestales

### **ANTECEDENTES**

El INFyS requiere generar reportes de diferente índole. Ente ellos está la generación de indicadores forestales que permitan definir políticas sectoriales y orientar la toma de decisiones con la mayor certeza posible. En este sentido, se hace una necesidad generar una herramienta que facilite el procesamiento de la información levantada en campo, donde pueda realizarse toda clase de cálculos respecto de las variables dasométricas, y obtener los indicadores deseados sobre las mismas variables.

### **OBJETIVO**

☑ Desarrollar un software que permita realizar los cálculos y obtener los resultados dasométricos del inventario nacional forestal, lo más rápido y fácil posible, permitiendo generar tablas de volúmenes, curvas de crecimiento, índices de sitio, entre otros, a diferentes escalas de trabajo.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Software
- b) Manual del usuario
- c) Diagrama de flujo de los procesos por indicador
- d) Curso de capacitación y transferencia de paquete tecnológico diseñado (software) para uso y mantenimiento por parte de la Gerencia de Inventario Forestal y Geomática

### **LUGAR DEL PROYECTO**

La cobertura será nacional.

### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Inventario Forestal y Geomática CONAFOR

### **USUARIOS**

- Gerencia de Inventario y Geomática.
- Inventarios forestales estatales.

## **8. DEMANDA**

*Diseño de un prototipo de grúa para el abastecimiento forestal maderable*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **3. Ingeniería y Gestión de Operaciones Forestales**

##### **ANTECEDENTES**

El abastecimiento de productos forestales es la conjunción que existe entre el manejo integrado de los recursos forestales y su proceso de industrialización. Es decir son un conjunto de operaciones que se realizan para transformar árboles en pie en materias primas que son usadas para la industria forestal, la cual integra la movilización del material desde el bosque hasta los patios de concentración de la industria.

En este proceso destaca la fase de arrime y carga de trozas, la cual es una actividad importante en el abastecimiento, en México se usan tres métodos para esta fase, con grúa, con yunta y manual, de lo que destaca el uso de grúa de malacate.

En México, se tienen ya investigaciones en adaptaciones en modelos de un carrete y de dos, así como en mitigación de daños ambientales, pero en su mayoría son obsoletas y de modelos atrasados, lo que conlleva un mayor gasto de combustibles y tiempos muertos en esta actividad. Por lo que disponer de un prototipo eficiente de grúas para arrime y carga ayudaría en un menor gasto de combustible y la menor cantidad de tiempos muertos, así como menores daños al arbolado residual y minimizar daños al medio ambiente. El modelo debe de presentar una ergonomía amigable, con operadores, tales como utilizar cable flexible, menores distancias de caminamiento, etc. Se busca desarrollar un modelo que tenga la capacidad de arrime y carga de acuerdo al arbolado que se tiene en los Estados de Durango, Chihuahua, Michoacán, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Guerrero, México y Chiapas.

##### **OBJETIVOS**

- ☑ Identificar áreas de mejora y eficientizar los procesos de arrime y carga de trocerías.
- ☑ Disminuir el uso de combustibles y tiempos muertos.
- ☑ Disminuir costos en este proceso y aumentar la competitividad.
- ☑ Contribuir a la reducción de los impactos ambientales.

##### **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Revisión y análisis de la tecnología disponible.
- b) Documento con ventajas, desventajas y recomendaciones para superar las desventajas.
- c) Un prototipo funcional de grúa de malacate que permita el arrime de trocería a favor y en contra de la pendiente. La grúa debe estar montada en un camión nuevo, tipo rabón, volteo o torton. La misma grúa debe estar diseñada con 3 tambores, sistema de frenos, proponer fuente de fuerza desde motor del camión o motor propio, autoajuste de vientos, ajuste de la torre, adaptable al cable aéreo y cabina para el operador.
- d) Elaborar manual de mejores prácticas de abastecimiento que contemple: seguridad para los operadores en arrime y carga, y minimización de impactos ambientales al arbolado residual y al suelo.
- d) Manual de mantenimiento del prototipo de grúa.

**Fondo Sectorial para la Investigación,  
el Desarrollo y la Innovación  
Tecnológica Forestal**



**LUGAR DEL PROYECTO**

Estados con mayor productividad (Durango, Chihuahua, Michoacán, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Guerrero, México y Chiapas).

**ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Desarrollo Forestal CONAFOR

**USUARIOS**

Silvicultores del país

## **9. DEMANDA**

*Elaboración de una Metodología para la evaluación y actualización de los Estudios Regionales Forestales.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **4. Evaluación, Modelación y Manejo Forestal**

##### **ANTECEDENTES**

La diversidad de los recursos forestales que tiene México es el resultado de la gran variabilidad ambiental y biológica que existe en el País. Por ende es importante resaltar la zonificación forestal, la cual agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales a través de cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales socioeconómicas, productivas, recreativas protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal.

En el sector forestal, además de buscar la competitividad, se pone especial atención al uso eficiente de los recursos naturales. Los bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas son fuentes directas de bienes de consumo y materias primas para la industria, también funcionan como reguladores ecológicos al evitar la erosión, capturar bióxido de carbono, amortiguar el calentamiento del planeta, regular el régimen de lluvias, recarga de acuíferos etc.

En el País, la CONAFOR ha financiado estudios regionales forestales (ERF'S), los cuales sirven como instrumento de apoyo a la actividad forestal al contribuir para mejorar la organización, planeación, ejecución, fomento y seguimiento del manejo forestal a nivel regional y predial. Por tal motivo se tiene la necesidad de un seguimiento y actualización activa de dichos estudios, ya que por medio de ellos se tienen planes y programas a corto, mediano y largo plazo, acordes al diagnóstico que se realiza. Es necesario actualizar la guía para la elaboración de los Estudios, así como establecer metodologías claras para obtener cada uno de los productos con una calidad mínima aceptable.

##### **OBJETIVOS**

- ☑ Actualizar la guía metodológica para la elaboración de los Estudios Regionales Forestales, de tal manera que contenga los manuales técnicos que establezcan los requisitos que deben reunir los productos de diagnóstico básicos establecidos en la guía, el cálculo del potencial maderable, el SIG, la estimación del potencial de plantaciones forestales comerciales, el análisis FODA de las UMAFORRES y con ello promover el uso de los ERF's como instrumento de planeación y desarrollo.
- ☑ Establecer la metodología para desarrollar las estrategias por actividades principales a desarrollar en las UMAFOREs en los diferentes Programas que contiene el ERF.

##### **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Guía práctica para la elaboración de los ERF'S.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



- b) Manual operativo para la obtención de:
  - i. Tipos de vegetación y uso del suelo.
  - ii. Zonificación forestal por clases de conservación, producción y restauración.
  - iii. Cambios en la cobertura forestal.
  - iv. Información socioeconómica de la región por municipio.
- c) Manual de procedimiento para el cálculo del potencial de producción maderable.
- d) Diseño y elaboración del manual para la estimación del potencial de plantaciones forestales comerciales.
- e) Documento que contenga las metodologías para el diagnóstico y el análisis FODA en una región forestal.
- f) Metodología para desarrollar las estrategias por actividades principales a desarrollar en la UMAFOR en los Programas de:
  - v. Producción Forestal Maderable y no Maderable.
  - vi. Plantaciones Forestales Comerciales.
  - vii. Protección Forestal.
  - viii. Conservación y Servicios Ambientales.
  - ix. Restauración Forestal.
  - x. Cultura Forestal y Extensión.
  - xi. Educación, Capacitación e Investigación.
  - xii. Abasto de materias primas forestales e infraestructura caminera.
  - xiii. Inversiones
  - xiv. Evaluación y Monitoreo
- g) Documento de promoción del uso de los ERF'S como instrumento de planeación base en las UMAFOR.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Nacional en base a las experiencias exitosas en la elaboración de los ERF's.

### **ÁREAS REQUIERENTES**

Gerencia de Desarrollo Forestal

### **USUARIOS**

Silvicultores del país, Prestadores de servicios técnicos, Universidades, Instituciones de Gobierno Municipales, Estatales y Federales.



## **10. DEMANDA**

*Elaboración de un Sistema de Apoyo a la toma de Decisiones para el manejo forestal en México.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **4. Evaluación, Modelación y Manejo Forestal**

##### **ANTECEDENTES**

Los métodos silvícolas utilizados en México, varían de acuerdo a las bases teóricas utilizadas para el manejo de los recursos forestales y a los objetivos que se persigan teniendo métodos regulares, irregulares o mixtos. La amplia variedad de condiciones ecológicas del país y los diferentes grados de avance en la organización de los productores, así como, las condiciones del mercado local, hacen compleja la elaboración de los programas de manejo forestal, por lo que si esta no se apoya en un instrumento metodológico eficiente, se corre el riesgo de simplificar o generalizar el análisis y los procesamiento de información y por lo tanto “reproducir” o “simular” esquemas que no siempre son compatibles con la realidad de una región o condición socioeconómica de los productores forestales.

A pesar de que desde hace 25 años se ha realizado esfuerzos con la finalidad de crear Sistemas de toma de decisiones en el manejo forestal, no existe un sistema de uso generalizado, de fácil acceso para los asesores técnicos que sistematice y estandarice los procesos de planeación, ejecución y actualización de información para la toma de decisiones de manejo forestal y con elementos adecuados a una diversidad de calidades de terrenos forestales.

Por lo anterior, no existe oportunidad de promover la utilización plena del potencial de los terrenos forestales y su capital productivo con la intención de optimizar su aprovechamiento.

Contar con un instrumento permitiría, además de estandarizar y homologar procesos, incrementar la calidad de los documentos de planeación para el manejo forestal, orientar a los predios bajo aprovechamiento autorizado, a los procesos de certificación y por último homogenizar criterios institucionales en la gestión de los recursos forestales.

##### **OBJETIVO**

▣ Establecer la estructura básica sobre un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el manejo forestal México, que brinde herramientas para los prestadores de servicios técnicos y las instituciones académicas, de investigación y de Gobierno involucradas en manejo forestal

##### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Estructura básica de Software para procesamiento de información en la etapa de planeación del Manejo Forestal, que incluya el cálculo de las existencias reales, incrementos y la posibilidad, y que además realice la simulación de alternativas de manejo forestal, en base a las exigencias básicas del cumplimiento del Programa de Manejo Forestal, en base a las condiciones, variables y criterios de manera modular para cada uno de los métodos usados en el país considerando los principales ecosistemas forestales (Bosques, Selvas y Zonas Áridas) y que proponga una forma básica de presentación del documento ante la SEMARNAT de acuerdo a la NOM-152.

b) Módulo de monitoreo para el seguimiento y sistematización de información sobre las relaciones de marcaje realizadas, resultados de los tratamientos aplicados, control de volúmenes autorizados y la presentación de informes del aprovechamiento.



## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



c) Diseño de bases de datos del sistema de información forestal, para el vínculo con el (los) módulo (s) de procesamiento y Monitoreo de un sistema de apoyo a la toma de decisiones en la manejo forestal.

d) Manuales de uso del sistema y los módulos de procesamiento (Muestreo, Captura, Inventario, cálculos de ERT por ha, Incrementos, posibilidad) y simulación forestal (Soluciones optimas en base a restricciones ambientales, técnicas y socioeconómicas); que incluya el código fuente a nombre de la CONAFOR.

e) Capacitación de expertos a nivel nacional para la operación y difusión del Sistema de apoyo a la Toma de Decisiones que contemple los diversos ecosistemas de México (Grupo interdisciplinario por ecosistema).

### **LUGAR DEL PROYECTO**

A nivel nacional (principales ecosistemas de México).

### **ÁREAS REQUIRENTES**

Gerencia de Desarrollo Forestal

### **USUARIOS**

Silvicultores del país, Prestadores de servicios técnicos, Instituciones de educación e Investigación e Instituciones de Gobierno.

## **11. DEMANDA**

*Análisis de propuestas para la incorporación de la degradación al sistema nacional de monitoreo forestal.*

*Componente: Metodológico.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

4. Evaluación, Modelación y Manejo Forestales

#### **ANTECEDENTES**

##### **Situación internacional**

La mitigación y adaptación climática es una prioridad mundial, para evitar los efectos perjudiciales del cambio climático y mejorar la resiliencia de los sistemas. La mitigación, dentro del Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático tiene como objetivo estabilizar la concentración global de gases de efecto invernadero a niveles que impidan la interferencia peligrosa con el sistema climático. Entre los mecanismos para favorecer la mitigación climática, se viene discutiendo la posibilidad de incorporar el sector forestal desde el 2005. Finalmente, en COP15 y COP16 los países en desarrollo firmaron la entrada en marcha del mecanismo REDD+ como forma de reducir emisiones de deforestación y degradación y mejorar la captura de carbono mediante actividades de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono. Entre los cuatro requisitos necesarios para implementar el mecanismo REDD+ se solicita a estos países, incluido México, el desarrollo de sistemas nacionales de monitoreo forestal robustos y transparentes, que aporten estimaciones de emisiones y absorciones de forma transparente, exacta y disponible para verificación externa. REDD+ es un mecanismo de escala nacional, pero en las últimas decisiones COP se ha abierto la puerta a monitoreo y reporte subnacional. Estos sistemas deben ser coherentes con la estrategia nacional y deben documentar cómo se integran a los sistemas nacionales. Mejorar el diseño de estos sistemas a escala nacional y subnacional es fundamental para mejorar la toma de decisiones informadas en políticas forestales y así mismo para facilitar la implementación del mecanismo REDD+ y el posible acceso a mercados internacionales de carbono.

##### **Situación en México**

En 2009 el Gobierno de México estableció el Programa Especial sobre Cambio Climático (PECC, 2009-2012), como un esfuerzo de coordinación de diez secretarías para garantizar una estrategia nacional de mitigación sólida y eficiente.

A escala nacional, el sector forestal tiene objetivos ambiciosos que incluyen (REDD + Visión 2010): lograr una “tasa de deforestación cero” para el año 2020, aumentar los reservorios de carbono en las áreas forestales, y una contribución del sector forestal de 30% a los objetivos nacionales de mitigación en 2012 (reducción de 15Mt de CO<sub>2</sub>eq para el sector forestal).

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Para apoyar estos objetivos en México se han creado dos comisiones intersecretariales, una para el cambio climático (CICC) y otra para el Desarrollo Rural Sostenible (CIDRS). Estas comisiones están desarrollando las líneas rectoras para una estrategia nacional de cambio climático que toma en consideración las metas de desarrollo nacional. En esta línea, otro de los objetivos principales del sector forestal en México es conservar la biodiversidad reforzando el capital social de las comunidades rurales y su desarrollo sostenible, para el año 2020.

Un objetivo de corto plazo para contribuir al logro de estos objetivos es desarrollar una estrategia nacional de REDD+ (Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal e incremento de los acervos forestales de carbono a través de manejo forestal, conservación y restauración) que apoye la acción coordinada de múltiples actores para definir e implementar las líneas de acción de REDD+ en tres escalas: nacional, subnacional y local. Se han definido cinco líneas principales de acción estratégica nacional: (1) marcos institucional y políticas públicas, (2) esquemas de financiamiento, (3) definición de niveles de emisión de referencia (REL) y sistemas de monitoreo, reporte y evaluación (MRV), (4) desarrollo de capacidades y (5) Comunicación, participación social y transparencia.

Actualmente México cuenta con diversos apoyos ( Fondo Colaborativo para el Carbono de los Bosques (FCPC), Proyecto de Noruega (FAO-CONAFOR-UNDP), Proyectos GEF-CONAFOR-Rainforest Alliance, diversas colaboraciones bilaterales con USAID, Canadá, etc. y todos ellos tienen como objetivo apoyar al país a prepararse para reducir emisiones por deforestación y degradación y conservar y aumentar existencias de carbono a través de actividades forestales de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono (REDD +) (Decisión 4/CP.15 y Decisión 1/CP.16).

Estos sistemas de monitoreo forestal se fundamentan sobre tres elementos básicos: 1) Inventarios forestales nacionales (y estatales para niveles subnacionales); 2) Sistemas satelitales operativos de monitoreo forestal; 3) Inventarios de Gases de Efecto Invernadero para el sector forestal y/o AFOLU.

A pesar del buen avance de México en el diseño de estos componentes, aún se requiere fortalecer metodologías para poder dirigirnos hacia un monitoreo y reporte REDD+ que cumpla, en particular, con los requisitos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y, en general, con las necesidades de información del país para la toma de decisiones informadas.

### **Necesidades**

Si bien la mayoría de los proyectos que actualmente cuentan con financiación en México se centran en favorecer el desarrollo de los sistemas de monitoreo forestal nacional y subnacionales, el monitoreo de la degradación forestal es un tema de investigación por sí mismo. Actualmente no existe ninguna definición operativa de degradación y los límites de reducción de biomasa que representan degradación a largo plazo son desconocidos. En México contamos con información del Inventarios Nacional Forestal de gran utilidad para evaluar y caracterizar degradación forestal para diferentes tipos forestales. Esta información requiere de un estudio independiente que los proyectos REDD+ no van a poder entrar con el nivel de detalle que se requiere.

## **OBJETIVOS**

**GENERAL.** Investigar y generar conocimiento relacionado a metodologías costo-efectivas adecuadas para el país que permitan la medición y el monitoreo forestal multiescala de degradación forestal

Evaluar los datos del Inventario Nacional Forestal para caracterizar los cambios en los acervos de carbono que representan una degradación forestal a largo plazo. Generar talleres de discusión con diferentes organismos y actores claves para debatir consensuadamente el tema de la degradación forestal en México.

Generar una propuesta de monitoreo de degradación para diferentes escalas dentro del sistema nacional de monitoreo forestal.

## **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Documentación de los análisis de datos de degradación del inventario forestal y listado con límites de degradación forestal en términos de acervos de carbono para los tipos forestal clave de México (e.g. tipos forestales con mayores emisiones/absorciones de GEI)

b) Una propuesta de sistema de monitoreo forestal focalizado en la medición y monitoreo de la degradación forestal, a diferentes escalas, e integrado al sistema de monitoreo forestal de las otras actividades REDD+.

CONAFOR, con el proyecto financiado por el gobierno de Noruega, garantizará la coordinación de estas actividades y garantizará que los resultados obtenidos de esta investigación:

1. Sean complementarios de actividades ya en marcha en el país. No duplicaciones.
2. Sean coherentes y retroalimenten las actividades de Visión/Estrategia nacional REDD+.
3. Sean públicas, transparentes y divulgativas, y puedan consultarse a través de la página web de la CONAFOR.
4. Reciben los créditos y reconocimientos adecuados a donantes y a instituciones encargadas de la investigación

## **LUGAR**

Nacional y/o subnacional (áreas de acciones tempranas REDD+)

## **ÁREAS REQUIERENTES**

Coordinación de producción y productividad CONAFOR

Gerencia de Inventario Forestal y Geomática CONAFOR

Gerencia de Servicios Ambientales CONAFOR

## **USUARIOS POTENCIALES**

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), en específico la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la CONAFOR para el desarrollo de la ENAREDD.

Usuarios especializados del sector forestal.

## **CONDICIONANTE**

CONAFOR abre la posibilidad de que esta investigación sea realizada por un convenio entre universidades nacionales y centros de investigación nacionales, en colaboración con centros internacionales y en coordinación directa con CONAFOR. Ello garantizará la coordinación con los proyectos REDD+ internacionales.

## **12. DEMANDA**

*Estudio de dinámica forestal en ecosistemas forestales clave.*

*Componente: Cuantificación de carbono.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

4. Evaluación, Modelación y Manejo Forestales

## **ANTECEDENTES**

### **Situación internacional**

La mitigación climática es una prioridad mundial, para evitar los efectos perjudiciales del cambio climático y tiene como objetivo estabilizar la concentración global de gases de efecto invernadero a niveles que impidan la interferencia peligrosa con el sistema climático. Entre los mecanismos para favorecer la mitigación climática, se viene discutiendo la posibilidad de incorporar el sector forestal desde el 2005. Finalmente, en COP15 y COP16 los países en desarrollo firmaron la entrada en marcha del mecanismo REDD+ como forma de reducir emisiones de deforestación y degradación y mejorar la captura de carbono mediante actividades de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono. Entre los cuatro requisitos necesarios para implementar el mecanismo REDD+ se solicita a estos países, incluido México, el desarrollo de sistemas nacionales de monitoreo forestal robustos y transparentes, que aporten estimaciones de emisiones y absorciones de forma transparente, exacta y disponible para verificación externa. REDD+ es un mecanismo de escala nacional, pero en las últimas decisiones COP se ha abierto la puerta a monitoreo y reporte subnacional. Estos sistemas deben ser coherentes con la estrategia nacional y deben documentar cómo se integran a los sistemas nacionales. Mejorar el diseño de estos sistemas a escala nacional y subnacional es fundamental para mejorar la toma de decisiones informadas en políticas forestales y así mismo para facilitar la implementación del mecanismo REDD+ y el posible acceso a mercados internacionales de carbono.

### **Situación en México**

En 2009 el Gobierno de México estableció el Programa Especial sobre Cambio Climático (PECC, 2009-2012), como un esfuerzo de coordinación de diez secretarías para garantizar una estrategia nacional de mitigación sólida y eficiente.

A escala nacional, el sector forestal tiene objetivos ambiciosos que incluyen (REDD + Visión 2010): lograr una “tasa de deforestación cero” para el año 2020, aumentar los reservorios de carbono en las áreas forestales, y una contribución del sector forestal de 30% a los objetivos nacionales de mitigación en 2012 (reducción de 15Mt de CO<sub>2</sub>eq para el sector forestal).

Para apoyar estos objetivos en México se han creado dos comisiones intersecretariales, una para el cambio climático (CICC) y otra para el Desarrollo Rural Sostenible (CIDRS). Estas comisiones están desarrollando las líneas rectoras para una estrategia nacional de cambio climático que toma en consideración las metas de desarrollo nacional. En esta línea, otro de los objetivos principales del sector forestal en México es conservar la biodiversidad reforzando el capital social de las comunidades rurales y su desarrollo sostenible, para el año 2020.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Un objetivo de corto plazo para contribuir al logro de estos objetivos es desarrollar una estrategia nacional de REDD+ (Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal) que apoye la acción coordinada de múltiples actores para definir e implementar las líneas de acción de REDD+ en tres escalas: nacional, subnacional y local. Se han definido cinco líneas principales de acción estratégica nacional: (1) marcos institucional y políticas públicas, (2) esquemas de financiamiento, (3) definición de niveles de emisión de referencia (REL) y sistemas de monitoreo, reporte y evaluación (MRV), (4) desarrollo de capacidades y (5) Comunicación, participación social y transparencia.

Actualmente México cuenta con diversos apoyos ( Fondo Colaborativo para el Carbono de los Bosques (FCPC), Proyecto de Noruega (FAO-CONAFOR-UNDP), Proyectos GEF-CONAFOR-Rainforest Alliance, diversas colaboraciones bilaterales con USAID, Canadá, etc., y **todos ellos** tienen como objetivo apoyar al país a prepararse para reducir emisiones por deforestación y degradación y conservar y aumentar existencias de carbono a través de actividades forestales de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono (REDD +) (Decisión 4/CP.15 y Decisión 1/CP.16).

Estos sistemas de monitoreo forestal se fundamentan sobre tres elementos básicos: 1) Inventarios forestales nacionales (y estatales para niveles subnacionales); 2) Sistemas satelitales operativos de monitoreo forestal; 3) Inventarios de Gases de Efecto Invernadero para el sector forestal y/o AFOLU.

A pesar del buen avance de México en el diseño de estos componentes, aún se requiere fortalecer metodologías para poder dirigirnos hacia un monitoreo y reporte REDD+ que cumpla, en particular, con los requisitos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y, en general, con las necesidades de información del país para la toma de decisiones informadas.

### **Necesidades**

Si bien los Niveles de Referencia de Emisiones forestales y los Niveles de Referencia Forestales son requisitos dentro del mecanismo REDD+, la metodología para su cálculo son aún confusas. Se prevé que los compromisos de reducción de emisiones nacionales van a requerir, en algún momento, una proyección de la dinámica neta de carbono asociada al sector forestal. Por este motivo es importante avanzar en nuestra investigación de dinámica forestal mediante sistemas de modelización. Por otro lado, los países que deseen desarrollar sus mecanismos REDD+ deberán asegurar a los posibles donantes de créditos de carbono, que sus unidades de reducción de emisiones son reales y no traen aire caliente al sistema (e.g. que se pague por reducciones de emisiones que no son ciertas). Para cumplir con esta garantía los países deberán reportar en Tier 2, que requiere de información específica sobre los bosques de cada país. Para este motivo es fundamental disponer de un inventario forestal nacional y desarrollar ecuaciones alométricas que nos permitan estimar biomasa en función de las características de los bosques nacionales.

### **OBJETIVOS:**

**GENERAL:** Mejorar conocimiento sobre la dinámica de carbono forestal en ecosistemas claves (e.g. de mayor emisión o absorción) de tal manera que: i) puedan incorporarse en modelos de dinámica forestal (e.g. como el modelo Canadiense CBM- CFS3), que nos permitan proyectar las emisiones



## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



forestales netas para mejora general de la gestión forestal en México y para el cálculo de los Niveles de Referencia de Emisiones, dentro del mecanismo REDD+, ii) apoyen al desarrollo de ecuaciones específicas para los bosques nacionales, que avancen nuestro conocimiento sobre acervos de carbono nacionales.

Propuestas de necesidades a nivel nacional sobre ecuaciones alométricas para la estimación de contenidos de biomasa aérea por tipos forestales nacionales clave. Mejorar información de dinámica forestal (curvas de crecimiento, mortalidad natural, tasas de decaimiento de biomasa muerta, tasas de producción de mantillo y suelo orgánico, etc). Apoyar a los esfuerzos de modelización en Tier 3 con el sistema canadiense de dinámica de carbono forestal (CBM-CFS3)

### PRODUCTOS ESPERADOS

- a) Identificación de necesidades a nivel nacional de ecuaciones alométricas para estimación de biomasa de los tipos forestales que representen *categorías claves*<sup>1</sup> dentro de las emisiones/remociones nacionales (=tipos forestales clave, para este documento)
- b) Un registro nacional con información sobre dinámica forestal y flujos de carbono para los tipos forestales clave
  - b.1) Listados de tasas de mortalidad y crecimiento natural arbóreo y arbustivo para tipos forestales claves.
  - b.2) Listados de existencias y dinámica de producción de mantillo, raíces y materia orgánica muerta (hojarasca y material leñoso caído) para tipos forestales claves.
  - b.3) Listados de tasas de descomposición de material orgánica muerta para tipos forestales claves.

CONAFOR, con su proyecto de Noruega, garantizará la coordinación de estas actividades y garantizará que los resultados obtenidos de esta investigación:

- 1) Sean complementarios de actividades ya en marcha en el país. No duplicaciones.
- 2) Sean coherentes y retroalimenten las actividades de Visión/Estrategia nacional REDD+ .
- 3) Sean públicas, transparentes y divulgativas, y puedan bajarse a través de la página web de la CONAFOR.
- 4) Reciben los créditos y reconocimientos adecuados a donantes y a instituciones

### LUGAR

Nacional y/o subnacional (vg. áreas de acciones tempranas REDD+)

### ÁREAS REQUERENTES

Coordinación General de Producción y Productividad  
Gerencia de Inventario Forestal y Geomática  
Gerencia de Servicios Ambientales  
Gerencia de Incendios Forestales

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



### USUARIOS

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), en específico la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la CONAFOR para el desarrollo de la ENAREDD.

Usuarios especializados del sector forestal.

1. *Categorías clave: Se refiere a los tipos de vegetación o reservorio que por su contenido de biomasa y Carbono, su pérdida representaría un significativo aporte a las emisiones de GEI nacionales.*

### CONDICIONANTE

CONAFOR abre la posibilidad de que esta investigación sea realizada por un convenio entre universidades nacionales y centros de investigación nacionales, en colaboración con centros internacionales y en coordinación directa con CONAFOR. Ello garantizará la coordinación con los proyectos REDD+ internacionales



### **13. DEMANDA**

*Elaboración del Plan de Manejo Tipo de Palma escobera (*Cryosophila nana*), para su aprovechamiento sustentable en selvas del pacífico de México.*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

##### 5. Productos Forestales

#### **ANTECEDENTES**

El aprovechamiento de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) se ha realizado desde tiempos inmemorables, principalmente para satisfacer las necesidades de autoconsumo y materiales de construcción. Los PFNM son de gran importancia, ya que juegan un papel primordial en la vida cotidiana, tanto como para materiales de construcción, usos medicinales y una gran gama de productos que se obtienen mediante procesos industriales.

El aprovechamiento de los PFNM lo realizan generalmente comunidades, ejidos o pequeñas propiedades de bajos recursos económicos, y en la mayoría de los casos el aprovechamiento es solo para subsistencia.

En el caso de las palmas su uso principal es para materiales de construcción, artículos de limpieza y religiosos. Una de las especies de mayor importancia en su aprovechamiento es *Cryosophila nana* (Zamora, T. 2001), conocida por su nombre común como “palma real”, “escobera”, “palmilla”, “tepejilote”, “zoyamiche” (Palacios, E. 2006).

En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 la especie *Cryosophila nana* se encuentra en categoría de riesgo “A” (amenazada) y forma parte de diferentes tipos de ecosistemas de México (Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Baja Caducifolia), se distribuye en la Costa Pacifico Sur de Chiapas cerca de la frontera con Guatemala hasta las selvas bajas de Sinaloa; desde el nivel del mar hasta 1700 msnm (Evans, 1995). Es posible que esta comunidad también se encuentre en otras localidades de la Vertiente del Pacifico de México (Rzedowski, 1983); Palacios (2006), también reporta su distribución en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Sinaloa.

Esta especie es de importancia tanto cultural como económica ya que es utilizada como fuente de fibra para la elaboración de objetos artesanales, para la construcción rural y su hoja es empleada para la fabricación de escobas. En el estado de Colima esta actividad artesanal se inició hace 58 años y en el año de 1990 existían aproximadamente 70 familias productoras de “escoba verde”. Sin embargo, esta actividad no forma parte de los registros oficiales (Vergara-Santana, 1990).

Según Vergara Santana se llegó a tener una producción anual aproximada de 262,640 escobas para el año de 1988 y según Soriano Fajardo en su tesis de 2010, indica que para el 2009 se tuvo una producción anual de 96,456 escobas. En el aprovechamiento de *Cryosophila nana* participan principalmente ejidatarios y comunidades de zonas forestales.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Para el estado de Colima la extracción de la hoja de palma se realiza en 12 ejidos pertenecientes a tres municipios de del estado, Tecomán, Coquimatlán y Villa de Álvarez (Soriana-Fajardo, 2010). Sin embargo, según datos de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de la delegación Colima sólo un ejido en el estado cuenta con permiso de aprovechamiento, que en 2009 registró un aprovechamiento de 144 toneladas.

En el estado de Sinaloa, el municipio de Escuinapa, doce ejidos tienen potencial para realizar aprovechamiento de la especie, de estos, cuatro realizan extracción de este recurso. Sin embargo, ninguno de ellos tiene autorización por parte de la SEMARNAT para realizar la extracción.

En los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán y Nayarit, se tiene conocimiento de que existen aprovechamientos de esta especie, sin embargo, no se cuenta con datos oficiales y ninguno de ellos está autorizado por la SEMARNAT.

El aumento del valor de este tipo de aprovechamiento y la generación de recursos, ha creado la necesidad de elaborar un Plan de Manejo Tipo, con el fin de promover, fomentar la conservación y aprovechamiento sustentable de la palma escobera (*Cryosophila nana*) a nivel predial y regional, mejorar la gestión administrativa, promover la diversificación productiva en el sector rural como alternativa para la conservación y mejorar la calidad de vida de la población rural.

### OBJETIVO

Elaborar un Plan de Manejo Tipo para la palma escobera (*Cryosophila nana*), conforme a lo establecido en los artículos 40 de la Ley General de Vida Silvestre y 30 y 46 de su Reglamento, con la finalidad de que los dueños y poseedores de los terrenos en estos ecosistemas, aprovechen estos recursos siguiendo modelos de manejo sostenible, que les permita obtener las autorizaciones correspondientes por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y generar oportunidades económicas que mejore su calidad de vida.

### PRODUCTO ESPERADO

a) Plan Manejo Tipo para la Palma escobera (*Cryosophila nana*).

### LUGAR DEL PROYECTO

Selvas del Pacífico Mexicano en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit y Sinaloa.

### ÁREAS REQUERENTES

Gerencia de Desarrollo Forestal CONAFOR

### USUARIOS

Silvicultores, Organizaciones de Productores Forestales, Prestadores de Servicios Técnicos Forestales, Gobierno Estatal, Federal y Municipal y Público en general.

#### **14. DEMANDA**

*Estimación de los costos de oportunidad distribuidos espacialmente, como base para la optimización de esquemas de Pago por Servicios Ambientales.*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

6. Ciencias sociales, economía, información y ciencias políticas.

#### **ANTECEDENTES**

El desarrollo de esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) ha cobrado gran relevancia en nuestro país. Así desde 2003, la Comisión Nacional Forestal ha implementado el esquema nacional de pago por servicios ambientales y a partir del 2008 ha apoyado el desarrollado de esquemas alternativos de financiamiento para la creación y fortalecimiento de mecanismos locales de PSA.

La evolución exitosa de este tipo de esquemas, radica por un lado en la focalización de los pagos hacia sitios donde se obtengan los mayores beneficios ambientales, sociales y económicos, y por otro lado, es necesario definir un monto de pago adecuado para desmotivar a que el poseedor de los terrenos forestales decida cambiar el uso del suelo hacia otras actividades productivas que le representen incentivos más atractivos a los que propone el esquema de PSA. Así mismo, es importante que el esquema proteja la mayor superficie posible con los recursos que tenga disponibles. Otra consideración relevante ha sido el concepto de costo de oportunidad, el cual ha servido como referente para estimar el monto de pago en esquemas de PSA. En el caso de México ha sido complicado diferenciar los pagos en el Programa Nacional de PSA debido a las siguientes causas:

- 1) La diversidad cultural, ambiental y de actividades económicas del país hace que existan variaciones importantes de costos de oportunidad sobre las áreas forestales.
- 2) Los datos que se tienen sobre costos de oportunidad no están establecidos sobre una distribución espacial.
- 3) Los casos y cálculos sobre costos de oportunidad permiten hacer aproximaciones en sitios aparentemente similares, pero no reflejan con precisión cuales son éstos costos al momento de interpolarlos.
- 4) La gran mayoría de los cálculos sobre costos de oportunidad están basados en una o dos actividades productivas.

Bajo este contexto es de suma importancia tener instrumentos basados en costos de oportunidad debidamente sustentados y que puedan asociarse a una distribución espacial a través de Sistemas de Información Geográfica. Contar con información con dichas características posibilita su uso, para el cálculo y la toma de decisiones acerca del establecimiento de montos de pago para esquemas de PSA en lugares determinados. Lo permitiría una mejor optimización de los recursos destinados al esquema.

## **OBJETIVOS**

**General:** Expresar espacialmente a través de Sistemas de Información Geográfica, los costos de oportunidad de microcuencas importantes para la provisión de servicios ambientales, en el país tomando como referencia las zonas elegibles del Programa de Pago por Servicios Ambientales y las experiencias de los mecanismos locales de Pago por Servicios Ambientales. Determinar los costos de oportunidad en microcuencas importantes para la provisión de servicios ambientales considerando todas las actividades productivas que pueden incidir en las superficies susceptibles de incluirse en un esquema de PSA en el área de estudio. Establecer asociaciones entre los costos de oportunidad, el tipo de ecosistemas y las actividades productivas. Elaborar propuesta de pago por servicios ambientales por hectáreas, con base en los costos de oportunidad. Generar información espacial a través de Sistemas de Información Geográfica, que permita identificar los costos de oportunidad y actividades económicas; así como su relación con el tipo de vegetación y uso de suelo.

## **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Referencias bibliográficas.
- b) Metodología para determinar la representación espacial y bases de cálculo sobre los costos de oportunidad en áreas susceptibles para incorporarse a un esquema de PSA.
- c) Bases de datos sobre sitios, actividades productivas, costos de oportunidad y sus relaciones de acuerdo al tipo de vegetación y uso de suelo.
- d) Identificar la vegetación y uso de suelo actualizados en el área de estudio, con una escala más precisa que la proporcionada por INEGI.
- e) Sistema de Información Geográfica, que contenga los montos de pago propuesto, los costos de oportunidad de acuerdo al tipo de vegetación y uso de suelo (Clasificación INEGI), en microcuencas con áreas susceptibles de incorporarse a un esquema de PSA y su relación con las actividades económicas locales.

## **LUGAR**

Nacional.

## **USUARIOS**

Gobierno Federal, Estatales y Municipales.  
Técnicos ProÁrbol.  
Beneficiarios ProÁrbol.  
Poseedores de terrenos forestales.

## **CONDICIONANTES**

Los sitios de estudio pueden considerarse en los lugares del país que reúnan las siguientes condiciones:

- 1) Sitios importantes para la provisión de servicios ambientales hidrológicos y de biodiversidad.
- 2) Microcuencas con alto potencial de incorporarse o que ya cuentan con superficies bajo algún esquemas de PSA.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



- 3) Microcuencas con usuarios evidentes, que representen aportaciones potenciales a un esquema local de PSA, o bien que ya tengan superficies dentro de uno de estos esquemas.
- 4) Que proporcionen relación de los costos de oportunidad con el mayor número posible de tipos de comunidades vegetales de acuerdo a la clasificación de INEGI.
- 5) Con la presencia de múltiples actividades productivas que provoquen diferencias importantes en costos de oportunidad.

La demanda podrá ser presentada por instituciones de manera individual o en grupo de instituciones, que deberán contar con el equipo académico, plantilla laboral, infraestructura y equipamiento, así como presencia geográfica en las áreas propuestas, para cubrir las condiciones de la demanda de investigación.

## **15. DEMANDA**

*Biología y alternativas de control para la chinche defoliadora y el barrenador de ramillas de pinos.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

7. Sanidad Forestal

### **ANTECEDENTES**

En los Estados de Chiapas y Querétaro, insectos defoliadores del Género *Antiteuchus*, se han convertido en plaga en fechas recientes y adicionalmente, insectos barrenadores de ramillas del Género *Pytiophthorus* han complicado la situación fitosanitaria forestal para el Estado de Chiapas. Ambas especies de insectos son escasamente conocidas y la información es limitada sobre ciclo de vida y alternativas de control.

Tanto la chinche defoliadora, como el barrenador de las ramillas son insectos que ocasionan la pérdida de vigor y vitalidad de los árboles hospederos y en el mediano plazo comprometen la sobrevivencia de ellos, ya que se vuelven susceptibles al ataque de otros agentes causales.

### **OBJETIVOS**

- ☑ Determinar el ciclo biológico, distribución y daños de la chinche *Antiteuchus* en Querétaro y de ese mismo insecto y además el barrenador de las ramillas *Pytiophthorus* en Chiapas.
- ☑ Realizar la evaluación de la efectividad biológica de productos y técnicas para el control de ambos insectos.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Documento narrativo y explicativo conteniendo la información del ciclo biológico, distribución, hospederos y daños ocasionados por la chinche *Antiteuchus* en Querétaro y de ese mismo insecto y además el barrenador de las ramillas *Pytiophthorus* en Chiapas.
- b) Documento conteniendo la información sobre los experimentos llevados a cabo y los resultados de la evaluación de la efectividad de productos y técnicas para el control de los insectos *Antiteuchus* y *Pytiophthorus*.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Los Estados de Chiapas y Querétaro.

### **ÁREAS REQUIERENTES**

Gerencia de Sanidad Forestal CONAFOR

### **USUARIOS**

Gerencia de Sanidad, Gerencias Estatales de la CONAFOR y Gobiernos Estatales de los Estados de Chiapas y Querétaro.

## **16. DEMANDA**

*Identificación, distribución y control de insectos barrenadores que afectan a los encinares en el centro de México*

### **DIVISIÓN IUFRO**

7. Sanidad Forestal

### **ANTECEDENTES**

Los insectos de la familia Cerambycidae en bosques de clima templado generalmente son asociados con maderas muertas; sin embargo, existen casos excepcionales como el barrenador del encino rojo (*Enaphalodes rufulus* Haldeman) que ataca encinos vivos en la parte este de los Estados Unidos de América. Para el caso de México, en octubre de 2006 se detectó a un insecto barrenador de la familia Cerambycidae afectando a *Quercus potosina* y *Q. grisea* en la Sierra Fría, un área Natural Protegida en el estado de Aguascalientes, atacando árboles vivos tanto de apariencia vigorosa como de apariencia decrépita. Un estudio sobre la biología, taxonomía y distribución geográfica permitió determinar que el barrenador mencionado pertenece a la especie *Crioprosopus magnificus* y que se encuentra distribuido a lo largo de la Sierra Fría, Aguascalientes, atacando principalmente a *Q. potosina*, con incidencia de ataque de hasta el 75% en las áreas más afectadas. Este barrenador, conjuntamente con microorganismos patógenos, está contribuyendo al declinamiento de los encinos en la Sierra Fría y posiblemente en otros ecosistemas forestales donde crece el hospedante principal *Q. potosina*.

### **OBJETIVOS**

Determinar las especies de barrenadores, su distribución y las especies de encino hospederas, en los Estados de Aguascalientes, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas.

Determinar el tipo de daño que ocasionan los barrenadores por si mismos o en asociación con hongos patógenos.

Determinar un método de control directo para el barrenador y para los hongos patógenos asociados.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Identificación taxonómica de las especies de barrenadores encontrados y de sus encinos hospederos; así como la descripción de daños.

b) Mapas de distribución de las afectaciones con niveles de daño.

c) Evidencia documental de las afectaciones encontradas del barrenador en asociación con hongos patógenos.

d) Documento con pruebas de efectividad biológica de productos para el control de barrenadores y hongos asociados.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Aguascalientes, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Guanajuato y Zacatecas.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



### ÁREAS REQUERENTES

Gerencia de Sanidad Forestal

### USUARIOS

Gerencia de Sanidad Forestal y Gerencias Estatales de la CONAFOR, Gobiernos en los Estados de Aguascalientes, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas. UMAFORES en los Estados.



## **17. DEMANDA**

*Identificación de las condiciones ambientales y agentes biológicos asociados al deterioro de la salud y mortalidad en vegetación forestal del semidesierto Mexicano.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **7. Sanidad Forestal**

### **ANTECEDENTES**

En los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua existen poblaciones de especies forestales dominantes del clima semidesértico, en las que se ha observado debilitamiento y mortalidad de individuos.

En Baja California, el picudo de la Yuca es un factor de daño y mortalidad para la especie *Yuca Shidigera*, mientras que en los Estados de Baja California Sur y Chihuahua, se han reportado pudriciones atípicas en diversas especies de cactáceas. En el estado de Sonora existe una franja de vegetación forestal de transición, en la cual se ha detectado gran mortandad de arbolado, sin causa aparente.

Existe la necesidad de generar conocimiento para determinar factores ambientales o biológicos asociados con la pérdida de vigor y mortalidad de especies forestales en el semidesierto Mexicano.

### **OBJETIVOS**

Determinar los factores ambientales como ciclos de precipitación, temperatura y evapotranspiración que pudieran estar asociados con la pérdida de vigor y mortalidad de especies forestales del semidesierto Mexicano.

Determinar los organismos biológicos que pudieran estar asociados con la pérdida de vigor y mortalidad de especies forestales del semidesierto Mexicano.

Determinar patrones de distribución de posibles afectaciones, asociados con sus causas.

Establecer una posible interacción entre las causas ambientales y las biológicas como factor de incremento en la pérdida de vigor y mortalidad de las especies forestales.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Documento narrativo y explicativo conteniendo la información de los factores ambientales relacionados con la pérdida de vigor, debilitamiento o muerte de las especies forestales en los Estados Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua.

b) Documento narrativo y explicativo conteniendo la información de los factores biológicos relacionados con la pérdida de vigor, debilitamiento o muerte de las especies forestales en los Estados Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua.

c) Mapas explicativos sobre la distribución de las afectaciones a las especies forestales por los factores ambientales o biológicos encontrados.

d) Documento explicativo sobre las interacciones ambientales y biológicas encontradas, relacionadas con el debilitamiento o muerte de las especies forestales estudiadas.

**Fondo Sectorial para la Investigación,  
el Desarrollo y la Innovación  
Tecnológica Forestal**



**LUGAR DEL PROYECTO** Estados Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua.

**ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Sanidad Forestal CONAFOR

**USUARIOS**

Gerencia de Sanidad, Gerencias Estatales de la CONAFOR y Gobiernos Estatales de los Estados de Estados Baja California, Baja California Sur, Sonora y Chihuahua.

## **18. DEMANDA**

*Evaluación de la efectividad biológica de productos y técnicas para el control de insectos y enfermedades que afectan la especie *Enterolobium cyclocarpum*.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

7. Sanidad Forestal

### **ANTECEDENTES**

En los Estados de Colima, Nayarit y Jalisco, árboles dominantes de clima subtropical de la especie *Enterolobium cyclocarpum*, comúnmente conocido como Parota o Guanacastle, se encuentran siendo afectados por hongos patógenos que originan su declinamiento y muerte. Dentro de las especies identificadas se encuentra el hongo *Lasiodiplodia teobromae*; pero existe falta de conocimiento sobre la posible interacción de este hongo, con otras especies de patógenos e incluso de insectos que pueden acelerar el deterioro de los árboles hasta su muerte.

A la fecha se practica la inyección de fungicidas al tronco como medida de control del hongo *Lasiodiplodia*, pero no se cuentan con evaluaciones rigurosas que orienten en forma precisa las acciones de control.

### **OBJETIVOS**

- Determinar las especies de insectos y patógenos que se encuentran afectando la especie *Enterolobium cyclocarpum* en los Estados de Colima, Nayarit y Jalisco
- Evaluar la efectividad biológica de productos y técnicas para el control de los agentes causales encontrados

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

- a) Manual de identificación y descripción de las especies de hongos e insectos que causan daño a los árboles de la especie *Enterolobium cyclocarpum*.
- b) Protocolo y memoria de procedimientos conteniendo la información de la efectividad biológica de productos, dosis y técnicas para el control de los agentes causales encontrados.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Estados Colima, Jalisco y Nayarit

### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Sanidad Forestal

### **USUARIOS**

Gerencia de Sanidad, Gerencias Estatales de la CONAFOR y Gobiernos Estatales de los Estados de Estados Colima, Jalisco y Nayarit.

## **19. DEMANDA**

*Variabilidad genética y patogenicidad de hongos causantes de declinamiento de la salud en bosques de encino en México.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

7. Sanidad Forestal

### **ANTECEDENTES**

En México, a partir del año 2001 se han incrementado los registros de afectaciones por hongos patógenos a los bosques de encino. Las especies encontradas como *Phytophthora cinnamomi*, *Ganoderma*, spp. y *Biscogniauxia* entre otras han sido reconocidas por su capacidad de ocasionar el declinamiento y muerte de bosques de encino en varios estados de la república. El género *Quercus* tiene una amplia distribución en México y a nivel internacional se reconoce que al menos la especie de hongo *P. cinnamomi* está ocasionando incremento en las afectaciones de especies de *Quercus* asociado a efectos de cambio climático.

El conocimiento de la variabilidad genética y los niveles de patogenicidad asociados, son indispensables para determinar las posibles rutas de diseminación y los efectos que los factores de cambio climático ocasionan sobre las especies de hongos, los árboles hospedantes y la asociación entre ambos.

### **OBJETIVOS**

Determinar la variabilidad genética, incluyendo la capacidad de recombinación sexual de cuando menos las siguientes especies de Hongos: *Phytophthora cinnamomi*, *Ganoderma*, spp. y *Biscogniauxia* en bosques de encino.

Comparar la estructura poblacional de las especies de hongos en México con otras poblaciones en países vecinos.

Efectuar pruebas de patogenicidad para comparar la virulencia de aislamientos entre y dentro de líneas.

Determinar el nivel de agresividad de las líneas estudiadas.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Documento conteniendo información sobre la variabilidad genética de *Phytophthora cinnamomi*, *Ganoderma* y *Biscogniauxia* en bosques de encino mexicanos.

b) Documento explicativo sobre las diferencias o similitudes de la estructura de la población de *P. cinnamomi* de México con la población en el mundo, en los Estados Unidos de Norte América y en particular a la de California.

c) Documento con escalas para categorizar con base en su agresividad, a los aislamientos entre y dentro de linajes o razas de los géneros de hongos bajo estudio.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Los Estados de Aguascalientes, Querétaro, Colima, Jalisco, Guerrero.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



### ÁREAS REQUERENTES

Gerencia de Sanidad Forestal

### USUARIOS

Gerencia de Sanidad, Gerencias Estatales de la CONAFOR y Gobiernos Estatales de los Estados de Aguascalientes, Querétaro, Colima, Jalisco y Guerrero.

## **20. DEMANDA**

*Determinación de los tratamientos silvícolas óptimos para maximizar la producción de bienes y servicios ambientales en los bosques de coníferas para la captura de carbono, producción de agua, conservación de la biodiversidad y retención de suelo, en las superficies forestales de las áreas de atención prioritaria Cutzamala e Izta-Popo.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

#### **8. Ecosistema Forestal**

#### **ANTECEDENTES**

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta (FAO, 2007). A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales. Los ecosistemas forestales se estima albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre (Groombridge, 1992; Heywood y Watson, 1995). Por su extensión y el carácter maduro o en estadios sucesionales avanzados de la mayor parte de los bosques, estos desempeñan funciones ambientales de gran importancia a distintas escalas, desde la local a la global. Los bosques son además hábitat y fuente de subsistencia de cientos de millones de personas, especialmente en los países menos desarrollados (Byron y Arnold, 1999; Pimentel *et al.*, 1997).

La relación social con el bosque y los servicios que éste ofrece a la sociedad han experimentado modificaciones a lo largo de la historia. La incorporación de los nuevos conceptos de valor total a los bosques ha abierto la puerta a una apreciación renovada de los servicios ofrecidos por los ecosistemas forestales. En la actualidad se intentan desarrollar mecanismos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible. El inicio de la recuperación de una visión multifuncional del bosque extiende el interés por el mismo a otros campos ajenos al dominio forestal convencional. Los avances teóricos y metodológicos de la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales amplían el concepto restringido de valor económico. Pearce y Turner (1990) establecen un marco de valoración económica total basado en la distinción entre valor de uso (actual y de opción futura) y no uso (existencia). El propio Pearce (1992) aplica esta valoración económica total al caso de los bosques, resaltando la necesidad de evaluar una serie de servicios ambientales, bien conocidos por las ciencias naturales como parte del estudio del funcionamiento de los ecosistemas, pero que habían sido ignorados por el análisis económico neoclásico.

#### **OBJETIVO**

Identificar los tratamientos y sistemas silvícolas que maximicen la producción de bienes y servicios ambientales de los bosques en las regiones Cutzamala e Izta-Popo.

Diseño de un sistema silvícola que promueva el incremento de la captura de agua, retención de suelos y la conservación de la biodiversidad en rodales de coníferas de las regiones Cutzamala e Izta-Popo

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



### PRODUCTOS ESPERADOS

a) Desarrollo de un sistema silvícola y tratamientos complementarios al suelo que promueva el incremento de la captura e infiltración de agua en rodales de bosques naturales, la conservación de suelos y que promueva el manejo de la biodiversidad de las regiones Cutzamala e Izta-Popo.

### LUGAR DEL PROYECTO

Áreas forestales de atención prioritaria para la conservación de la zona Cutzamala e Izta-Popo. (Distrito Federal, Estado de México, Michoacán, Puebla y Morelos)

### ÁREAS REQUERENTES

Gerencia de Desarrollo Forestal  
Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque

### USUARIOS

Gobierno Federal, Gobierno del Distrito Federal, Programa de Pago por Servicios Ambientales de la CONAFOR, Poseedores de terrenos forestales, Responsables Técnicos Forestales de las regiones y Directores de Áreas Naturales Protegidas

## **21. DEMANDA**

*Análisis de emisiones históricas asociadas a incendios forestales.*

*Componente: Emisiones del sector forestal.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

8. Medio Ambiente Forestal

### **ANTECEDENTES**

#### **Situación internacional**

La mitigación climática es una prioridad mundial, para evitar los efectos perjudiciales del cambio climático y tiene como objetivo estabilizar la concentración global de gases de efecto invernadero a niveles que impidan la interferencia peligrosa con el sistema climático. Entre los mecanismos para favorecer la mitigación climática, se viene discutiendo la posibilidad de incorporar el sector forestal desde el 2005. Finalmente, en COP15 y COP16 los países en desarrollo firmaron la entrada en marcha del mecanismo REDD+ como forma de reducir emisiones de deforestación y degradación y mejorar la captura de carbono mediante actividades de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono. Entre los cuatro requisitos necesarios para implementar el mecanismo REDD+ se solicita a estos países, incluido México, el desarrollo de sistemas nacionales de monitoreo forestal robustos y transparentes, que aporten estimaciones de emisiones y absorciones de forma transparente, exacta y disponible para verificación externa. REDD+ es un mecanismo de escala nacional, pero en las últimas decisiones COP se ha abierto la puerta a monitoreo y reporte subnacional. Estos sistemas deben ser coherentes con la estrategia nacional y deben documentar cómo se integran a los sistemas nacionales. Mejorar el diseño de estos sistemas a escala nacional y subnacional es fundamental para mejorar la toma de decisiones informadas en políticas forestales y así mismo para facilitar la implementación del mecanismo REDD+ y el posible acceso a mercados internacionales de carbono.

#### **Situación en México**

En 2009 el Gobierno de México estableció el Programa Especial sobre Cambio Climático (PECC, 2009-2012), como un esfuerzo de coordinación de diez secretarías para garantizar una estrategia nacional de mitigación sólida y eficiente.

A escala nacional, el sector forestal tiene objetivos ambiciosos que incluyen (REDD + Visión 2010): lograr una “tasa de deforestación cero” para el año 2020, aumentar los reservorios de carbono en las áreas forestales, y una contribución del sector forestal de 30% a los objetivos nacionales de mitigación en 2012 (reducción de 15Mt de CO<sub>2</sub>eq para el sector forestal).

Para apoyar estos objetivos en México se han creado dos comisiones intersecretariales, una para el cambio climático (CICC) y otra para el Desarrollo Rural Sostenible (CIDRS). Estas comisiones están desarrollando las líneas rectoras para una estrategia nacional de cambio climático que toma en consideración las metas de desarrollo nacional. En esta línea, otro de los objetivos principales del sector forestal en México es conservar la biodiversidad reforzando el capital social de las comunidades rurales y su desarrollo sostenible, para el año 2020.



## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Un objetivo de corto plazo para contribuir al logro de estos objetivos es desarrollar una estrategia nacional de REDD+ (Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal) que apoye la acción coordinada de múltiples actores para definir e implementar las líneas de acción de REDD+ en tres escalas: nacional, subnacional y local. Se han definido cinco líneas principales de acción estratégica nacional: (1) marcos institucional y políticas públicas, (2) esquemas de financiamiento, (3) definición de niveles de emisión de referencia (REL) y sistemas de monitoreo, reporte y evaluación (MRV), (4) desarrollo de capacidades y (5) Comunicación, participación social y transparencia.

Actualmente México cuenta con diversos apoyos ( Fondo Colaborativo para el Carbono de los Bosques (FCPC), Proyecto de Noruega (FAO-CONAFOR-UNDP), Proyectos GEF-CONAFOR-Rainforest Alliance, diversas colaboraciones bilaterales con USAID, Canadá, etc y **todos ellos** tienen como objetivo apoyar al país a prepararse para reducir emisiones por deforestación y degradación y conservar y aumentar existencias de carbono a través de actividades forestales de conservación, manejo sostenible de los bosques y aumento de las existencias forestales de carbono (REDD +) (Decisión 4/CP.15 y Decisión 1/CP.16).

Estos sistemas de monitoreo forestal se fundamentan sobre tres elementos básicos: 1) Inventarios forestales nacionales (y estatales para niveles subnacionales); 2) Sistemas satelitales operativos de monitoreo forestal; 3) Inventarios de Gases de Efecto Invernadero para el sector forestal y/o AFOLU.

A pesar del buen avance de México en el diseño de estos componentes, aún se requiere fortalecer metodologías para poder dirigirnos hacia un monitoreo y reporte REDD+ que cumpla, en particular, con los requisitos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y, en general, con las necesidades de información del país para la toma de decisiones informadas.

### Necesidades

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático requiere que los países No Anexo I utilicen las guías del IPCC más reciente. En el caso del sector AFOLU estas guías son las del 2003 e incluyen toda una sección de perturbaciones forestales y en concreto incendios forestales. El reporte de las emisiones de GEI asociado a incendios requiere de información específica que actualmente no está disponible (e.g. áreas quemadas por incendio, características de los combustibles, intensidad del fuego, etc). En países como México donde los incendios contribuyen de forma muy significativa al total de emisiones del sector forestal, es fundamental avanzar en mejoras de las estimaciones de GEI asociados a biomasa ardiendo.

### OBJETIVOS

**GENERAL:** Generar conocimiento sobre emisiones de GEI relacionadas al sector forestal que derivan de incendios forestales para reforzar el reporte nacional de emisiones asociadas a biomasa ardiendo y favorecer estrategias de mitigación del sector forestal mediante mejora de manejo del fuego y prioridades de mitigación.

Evaluar los datos disponibles de incendios en la CONAFOR para determinar huecos y oportunidades de mejora de los informes de incendios recopilados en el campo.

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



Evaluar la calidad de los datos de incendios tomados en el campo y comparados con datos de imágenes de satélite y con datos de mayor detalle en zonas protegidas en México que cuenten con esta información.

Evaluar la calidad de los datos de campo de incendio para reportar emisiones GEI de incendios bajo la CMNUCC.

Elaborar una estimación nacional de emisiones de GEI asociada a incendios forestales que complemente y refuerce los esfuerzos realizados en las comunicaciones nacionales de GEI (e.g. 4 comunicación nacional y su sección de incendios forestales)

### PRODUCTOS ESPERADOS

- a) Mapas de ubicación de incendios forestales y caracterización del régimen de incendios en México en los últimos 15 años
- b) Mapa y estimación nacional de emisiones CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, asociadas a incendios forestales para los tipos forestales clave.
  - b.1) Evaluación de la resiliencia forestal de los bosques quemados mediante: Análisis de imágenes de satélite
  - b.2) Evaluaciones de campo
- c) Listado detallado de oportunidades de mejora de los informes de campo de los incendios forestales para:
  - c.1) Mejorar los GEI de biomasa ardiendo
  - c.2) Mejorar la información sobre resiliencia de los ecosistemas forestales
- d) Propuesta de mitigación asociada a incendios forestales para México

CONAFOR, con su proyecto de Noruega, garantizará la coordinación de estas actividades y garantizará que los resultados obtenidos de esta investigación:

- 1) Sean complementarios de actividades ya en marcha en el país. No duplicaciones.
- 2) Sean coherentes y retroalimenten las actividades de Visión/Estrategia nacional REDD+.
- 3) Sean públicas, transparentes y divulgativas, y puedan bajarse a través de la página web de la CONAFOR.
- 4) Reciben los créditos y reconocimientos adecuados a donantes y a instituciones

### LUGAR

Nacional y/o subnacional (vg. áreas de acciones tempranas REDD+)

### ÁREAS REQUERENTES

Coordinación General de Producción y Productividad  
Gerencia de Inventario Forestal y Geomática  
Gerencia de Servicios Ambientales  
Gerencia de Incendios Forestales

## Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal



### USUARIOS POTENCIALES

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), en específico la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la CONAFOR para el desarrollo de la ENAREDD. Usuarios especializados del sector forestal.

### CONDICIONANTE

CONAFOR abre la posibilidad de que esta investigación sea realizada por un convenio entre universidades nacionales y centros de investigación nacionales, en colaboración con centros internacionales y en coordinación directa con CONAFOR. Ello garantizará la coordinación con los proyectos REDD+ internacionales.

## **22. DEMANDA**

*Caracterización y clasificación de camas de combustibles prioritarias a nivel nacional para la planificación en el manejo de fuego.*

### **DIVISIÓN IUFRO**

8. Medio Ambiente Forestal

### **ANTECEDENTES**

En el ámbito mundial, se observa una tendencia del aumento del peligro (severidad de los efectos y resistencia al combate) y el riesgo (probabilidad de ignición) de los incendios forestales, esta tendencia se asocia a una serie de factores como: a) una mayor interacción entre las poblaciones humanas y los ecosistemas forestales a causa del avance de la frontera agrícola, la urbanización, deforestación y fragmentación de los hábitats forestales; b) la acumulación de combustibles forestales en áreas donde la supresión de incendios ha tenido éxito por un tiempo; c) el cambio climático global, que implica un aumento de las condiciones favorables para la propagación de incendios, como las altas temperaturas, sequías más prolongadas y eventos meteorológicos extremos (como ciclones) que aumentan el combustible disponible (Prioridades de Investigación en manejo de fuego en México, 2008).

### **OBJETIVOS**

Identificar los tipos de vegetación y sus camas de combustibles prioritarias para la planificación de protección contra incendios forestales y el manejo de fuego.

Elaborar catálogos de combustibles y series fotográficas acompañadas de información cualitativa sobre los atributos del potencial de incendios.

Incluir información cuantitativa en las camas de combustibles que se identifique que existan estudios previos.

Elaborar una propuesta para estudios de cuantificación directa en las camas de combustibles que se identifiquen como prioritarias.

### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Catálogo de camas de combustibles forestales para el Manejo del Fuego en México

b) Propuesta de estudios de camas de combustibles en sitios en donde se halla identificado para manejo de fuego en México.

### **LUGAR DEL PROYECTO**

Será desarrollado con nivel Nacional.

### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Protección contra Incendios Forestales CONAFOR

### **USUARIOS**

Autoridades responsables de los programas de Protección contra Incendios Forestales y Manejo de Fuego, de los tres órdenes de Gobierno.

### **23. DEMANDA**

*Establecimiento de sitios permanentes para el monitoreo de efectos de fuego de primer, segundo y tercer orden en conglomerados del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.*

#### **DIVISIÓN IUFRO**

8. Medio Ambiente Forestal

#### **ANTECEDENTES**

En el año 2008 bajo el esquema de demanda específica de investigación, se elaboró la metodología para la evaluación de la respuesta de diferentes ecosistemas forestales a los incendios forestales. Se busca revisar y aplicar esta metodología en conglomerados del Inventario Nacional forestal y de Suelos a nivel nacional, para generar información necesaria para afinar y alimentar los regímenes de fuego y que sea base de información para la elaboración de los modelos de combustibles para México.

#### **OBJETIVOS**

Generar información necesaria para la toma de decisiones en el Manejo del fuego.

#### **PRODUCTOS ESPERADOS**

a) Una base de datos en la cual se tenga información de efectos de del fuego de primero, segundo y tercer orden, misma que pueda ser alimentada con las remediciones que se harán en los sitios permanentes.

#### **LUGAR DEL PROYECTO**

Será desarrollado con Nivel Nacional

#### **ÁREAS REQUERENTES**

Gerencia de Protección contra Incendios Forestales

#### **USUARIOS**

Autoridades responsables de los programas de Protección contra Incendios Forestales y Manejo del Fuego, de los tres órdenes de Gobierno.