



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

**ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2006**

- I. Demandas estratégicas generales de investigación y/o desarrollo tecnológico.**
- II. Demandas específicas del Sector Forestal.**

## I. Demandas estratégicas generales de investigación y/o desarrollo tecnológico.

### Áreas de Desarrollo prioritarias

#### Los principales componentes de la problemática forestal de México y la aportación potencial de la investigación forestal

<b>1. DETERIORO Y DESTRUCCIÓN DEL RECURSO NATURAL</b>
<b>01 Freno y reversión al deterioro y destrucción del recurso forestal</b>
<b>Disciplinas y acciones de la I+D orientadas a la solución de estos problemas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Recursos Genéticos</li><li>2. Reforestación y Plantaciones</li><li>3. Manejo de Cuencas</li><li>4. Sanidad Forestal</li><li>5. Sistemas Agroforestales</li><li>6. Servicios ambientales</li></ol>

<b>2. PRODUCCIÓN INSUFICIENTE PARA CUBRIR LAS NECESIDADES NACIONALES</b>
<b>02 Incremento en la productividad en las cadenas productivas forestales</b>
<b>Disciplinas y acciones de la I+D orientadas a la solución de estos problemas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>7. Silvicultura</li><li>8. Manejo de Bosques</li><li>9. Inventarios</li><li>10. Recursos Genéticos</li><li>11. Plantaciones</li><li>12. Abastecimiento</li><li>13. Cadenas productivas</li><li>14. Economía forestal</li><li>15. Política forestal</li><li>16. Economía forestal</li></ol>

<b>3. POBREZA EXTREMA DE LAS COMUNIDADES FORESTALES</b>
<b>03 Desarrollo silvícola integral para mejorar la calidad de vida de las comunidades forestales</b>
<b>Disciplinas y acciones de la I+D orientadas a la solución de estos problemas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>17. Sociología y Desarrollo comunitario</li><li>18. Sistemas de organización para la producción</li><li>19. Agrosilvicultura</li><li>20. Producción múltiple del bosque</li><li>21. Ecoturismo</li><li>22. Actividades cinegéticas</li><li>23. Valor agregado a las materias primas del bosque</li><li>24. Servicios ambientales</li></ol>

25. Economía y Política Forestal

#### **4. EL SECTOR FORESTAL CONTRIBUYE POCO A LA ECONOMÍA NACIONAL**

**04 Desarrollo económico a través de la creación de industria forestal de alto valor agregado**

##### **Disciplinas y acciones de la I+D orientadas a la solución de estos problemas**

- 26. Alto valor agregado a las materias primas forestales
- 27. Sistemas modernos de industrialización
- 28. Mercados nacionales e internacionales
- 29. Exportación de productos con alto valor agregado
- 30. Estudios de comercialización
- 31. Economía forestal
- 32. Política forestal
- 33. Competitividad de las empresas del sector forestal.

#### **5. SE DESCONOCE EL POTENCIAL INTEGRAL DE LOS BOSQUES Y SELVAS**

**05 Servicios forestales para el conocimiento del potencial integral de los bosques y selvas**

##### **Disciplinas y acciones de la I+D orientadas a la solución de estos problemas**

- 34. Ecoturismo
- 35. Servicios Ambientales
- 36. UMAs

## **II. Demandas específicas del Sector Forestal.**

### **01 Freno y reversión al deterioro y destrucción del recurso forestal**

#### **Demanda 1.1. Evaluación de los procesos de desertificación y alternativas para su reversión en áreas con diferente uso del suelo en el Estado de Nuevo León.**

##### Antecedentes:

Son varias las actividades económicas por medio de las cuales se impacta a los componentes del medio ambiente, desencadenando procesos de degradación ecológica. En el estado de Nuevo León, las principales actividades en el área rural son la agricultura y la ganadería mediante la cual se hace un uso intensivo del suelo y un uso indirecto de la vegetación con el apacentamiento de diversos tipos de ganado doméstico principalmente bovino, caprino, ovino y equino. Estas actividades son desarrolladas tanto en ejidos como en ranchos o propiedades particulares.

A pesar de que, en la mayoría de los casos, son muy evidentes las graves consecuencias ecológicas y ambientales de estas actividades (ej. sobrepastoreo, erosión del suelo, baja productividad agropecuaria, etc.), es muy poco lo que se conoce acerca de los procesos de degradación que las generan, sus umbrales de cambio, grado de reversibilidad y las posibilidades para su mitigación y restauración. Se requiere por lo tanto, generar información para proveer de herramientas y criterios a productores, técnicos e investigadores con el fin de mejorar las prácticas productivas y mantener un equilibrio entre la producción sostenida de bienes y productos básicos y un uso sustentable de la tierra.

##### Objetivos:

- 5 Estimar el nivel de degradación y caracterizar los procesos de desertificación para diferentes usos del suelo en el estado de Nuevo León.
- 6 Definir las necesidades de restauración y proponer las mejores alternativas para la reversión de los procesos de degradación.
- 7 Plantear estrategias y mecanismos de transferencia de los modelos de rehabilitación y restauración ecológica resultantes de este estudio.

##### Productos esperados:

1. Modelo de desertificación para cada uso del suelo bajo estudio.
2. Modelos de rehabilitación/restauración ecológica para cada uso del suelo.

##### Términos de referencia de la demanda (TDR).

1. Realizar un diagnóstico ecológico preliminar sobre áreas con diferentes usos para la identificación de los sitios de estudio y definición de un gradiente de disturbio, con al menos tres diferentes regímenes de uso del suelo bien definidos (agostadero, agrícola, pastizal artificial y un área de referencia con vegetación natural sin uso actual).
2. Seleccionar los sitios para el establecimiento de parcelas para la medición de las variables ambientales de interés (edáficas, hidrológicas y de vegetación).
3. Desarrollar un monitoreo periódico semestral durante dos años de las variables edáficas (densidad aparente, contenido de materia orgánica y textura), hidrológicas (infiltración, escurrimiento, erosión) y de vegetación (cobertura, densidad y fitodiversidad).
4. Integrar la información anterior para estimar el grado de degradación, caracterización de los procesos de desertificación y elaboración de un modelo de patrones y tendencias para cada uso del suelo. (primer semestre del tercer año).

5. Analizar y seleccionar las estrategias y tecnologías de restauración ecológica más apropiadas para cada régimen de uso del suelo, incluyendo un modelo para la rehabilitación/restauración ecológica exitosa en cada caso.

Área de interés:

- 1) Unión Forestal del Estado de Nuevo León, A. C. / Presidente Ing. Antonio Manuel García González.
- 2) Unión Ganadera Regional de Nuevo León A. C. /Presidente Ing. Antonio Manuel García Garza.

**Demanda 1.2. Impacto de las obras de reforestación, restauración y conservación de suelos en el Estado de Sonora.**

Antecedentes:

Desde 1993 en el Estado de Sonora se han realizado acciones de reforestación con el Programa Nacional de Reforestación (PRONARE); estas acciones en un principio se enfocaron a las zonas urbanas a través de La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), y es hasta 1997 cuando se iniciaron los primeros trabajos hacia las áreas rurales, para eso ya el programa lo administraba la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Por los cambios a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal se transforma en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y se crea la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a la cual se le asignan entre otras las acciones de conservación y restauración a través de los programas: PRONARE, SUELOS Y SANIDAD. Canalizando estos programas para detener la degradación y deterioro de los recursos forestales, buscando la recuperación y mejora de los ecosistemas, por ello en el 2004 estos tres programas se constituyen en el Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF).

Sin embargo es necesario contar con información que nos permita la mejora continúa del programa, esto es que las prácticas de conservación (de reforestación, de suelos y de sanidad) sean las adecuadas y cumplan con el propósito para el que se establecen. Además es necesario recabar información de los beneficios que están propiciando las obras ya realizadas; por ello se plantean los siguientes.

Objetivos:

1. Identificar las áreas prioritarias susceptibles de reforestación y/o para aplicación de obras o prácticas de conservación de suelo en el Estado de Sonora.
2. Identificar las especies y las prácticas de conservación más adecuadas para las áreas prioritarias resultantes punto anterior.
3. Identificar los problemas de Sanidad Forestal y tratamientos y/o soluciones perfectamente detalladas.
4. Identificar según la especie el tipo de suelo y/o sustrato más adecuado para la producción de plantas en vivero, con el fin de incrementar el % de sobrevivencia al realizar los trabajos de reforestación.
5. Identificar las fechas más adecuadas de reforestación y/o construcción de obras de conservación de suelo.

6. Identificar el método más apropiado para reforestar según la especie recomendada, esto es que se señale si la reforestación se recomienda por siembra directa y/o por plantas procedentes de vivero).
7. Estudio del impacto ecológico, económico y social de las obras de conservación y restauración de suelos realizadas por CONAFOR en el Estado de Sonora.
8. Alternativas prácticas dentro de las acciones de restauración y conservación de suelo para incrementar la sobrevivencia de las plantas.
9. Directrices de manejo de las especies protegidas y endémicas del Estado de Sonora.

Productos esperados:

1. Zonificación de las áreas a reforestar en orden de importancia y que contenga la época del año, obras y especies recomendadas para la reforestación y restauración de suelos.
2. Manual descriptivo de la metodología a utilizar en las acciones de reforestación y conservación de suelos.
3. Documento técnico donde nos indique por zona que especies tienen mejor respuesta de sobrevivencia mediante la siembra directa y cual es necesariamente mediante producción de planta en vivero.
4. Sistema de información geográfica con la distribución de las diferentes especies nativas del Estado de Sonora, el cual contará con los parámetros de especie, tipo de suelo, temperatura, altitud y precipitación.
5. Documento que ampara y justifica las obras realizadas y por realizar por parte de la CONAFOR.
6. Informe técnico que describe las acciones recomendadas.
7. Directrices de manejo de las especies protegidas y endémicas del Estado de Sonora.

Área de interés:

1. Gerencia Regional Noroeste de la CONAFOR.

**Demanda 1.3 Desarrollo de capacidades locales para la reconversión tecnológica y el manejo sostenible de los recursos naturales en microcuencas de la Región de Los Tuxtlas, Veracruz.**

Antecedentes:

La situación de pobreza y la erosión de los suelos son los problemas de mayor trascendencia en las regiones tropicales y subtropicales de México.

En la región de Los Tuxtlas, representativa del trópico subhúmedo en el sureste de Veracruz, existe un interés creciente de la sociedad por preservar los recursos naturales y por la sostenibilidad de los procesos productivos que se desarrollan en ecosistemas frágiles, como los de ladera. Desafortunadamente, los esfuerzos de intervención institucional dirigidos a restaurar y mejorar los recursos naturales, particularmente aquellos basados en tecnologías conservacionistas, no han tenido el impacto esperado (Zambada, 1996).

El cultivo de maíz, principal fuente de ingresos de la población rural, con un manejo tradicional ha conducido a un deterioro de los recursos suelo y agua; por lo que la pobreza de la población que vive de la agricultura en laderas es un punto que merece una atención permanente y consciente, por lo que para conseguir un impacto sustantivo en los patrones tecnológicos relacionados con el manejo de

recursos naturales y productivos, es necesario combinar inversiones en investigación y transferencia de tecnologías que permitan conciliar dinámicas opuestas, como la de crecer y conservar.

En relación a la agroforestería o sistemas agroforestales existen varias definiciones, sin embargo, todas se orientan a permitir actividades productivas en condiciones de alta fragilidad, con recursos degradados y alterando al mínimo la estabilidad ecológica. En los sistemas agroforestales las especies leñosas perennes se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas, en alguna forma de arreglo o secuencia temporal, por lo que también se definen como estrategias de manejo del suelo y done, además, existen interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes (Nair, 1993).

Es necesario propuestas de transferencia tecnológica mediante el establecimiento de módulos para validar y transferir una integración de tecnologías productivo-conservacionistas. Estos módulos pueden servir como pequeñas escuelas de campo y para realizar recorridos y eventos demostrativos, dirigidos a grupos de productores de las comunidades donde se ubiquen, y con lo cual se espera tener un efecto multiplicador para las actividades de difusión de las prácticas agroforestales, que permiten integrar actividades agrícolas y forestales en una misma superficie, con una variedad de combinaciones en el tiempo y en el espacio y que es compatible con los sistemas agrícolas de la región.

Los beneficios esperados con este sistema agroforestal son: mayor protección y mejoramiento del suelo, obtención de diferentes tipos de cosechas (granos, frutas y madera) con mejor distribución a lo través del año, mayor y mejor distribución de los ingresos par la familia, reducir problemas de sedimentación y azolve de cuerpos de agua, evitar la pérdida de capital natural, tener mayor recarga de acuíferos y abasto de agua para consumo humano y, finalmente, aumentar la cobertura vegetal para producción de agua y captura de carbono.

#### Objetivos:

1. Promover prácticas de manejo sostenible y uso racional de los recursos naturales en microcuencas de la región de Los Tuxtlas, con el fin de reducir riesgos e incertidumbre en las actividades de subsistencia en terrenos de ladera y con ello mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de sus sistemas de producción para la obtención de beneficios económicos y socio-ambientales en el corto en el mediano y largo plazo.

#### Objetivos específicos:

2. Transferir tecnologías agroforestales adecuadas que permitan el manejo del suelo, agua y cultivos en laderas, a través de módulos demostrativos ubicados en microcuencas.
3. Contribuir en procesos de desarrollo agroforestal y rural sostenibles, con base en la reconversión tecnológica de pequeñas unidades de producción hacia sistemas integrados de manejo de especies agrícolas y forestales, para su aprovechamiento en el corto, el mediano y largo plazo.
4. Capacitar a productores y técnicos sobre el manejo sostenible de los recursos naturales, para: evitar la pérdida del capital natural; reducir problemas de sedimentación y azolve de cuerpos de agua; reabastecimiento de mantos acuíferos y tener mas agua para consumo humano; y tener mayor cobertura vegetal y materia orgánica por su impacto directo sobre la calidad y fertilidad del suelo, así como un efecto positivo sobre el ambiente.
5. Capacitar productores líderes y asociados, integrados en torno a cada módulo, sobre el establecimiento y manejo de la integración tecnológica propuesta, así como información para reducir factores de riesgo e incertidumbre derivados de la falta de conocimientos.

#### Productos esperados:

1. Informe técnico de la validación de un sistema agroforestal adecuado para laderas agrícolas en microcuencas del trópico subhúmedo de Veracruz.
2. Módulos Demostrativos para la investigación y apoyo a la transferencia de tecnologías conservacionistas, que aumenten la cobertura vegetal, reduzcan la escorrentía e infiltración del agua y el manejo del suelo y los recursos naturales se vuelven sostenibles, en el corto, mediano y largo plazo.
3. **Cursos y/o talleres para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

Área de interés:

1. Dirección de Fomento al Desarrollo Rural del Municipio de San Andrés Tuxtla, Ver. Tel. (294) 94 7 93 00, [mpiosat@yahoo.com.mx](mailto:mpiosat@yahoo.com.mx)
2. Dirección de Fomento Agropecuario de Santiago Tuxtla, Ver. Tel. (294) 94 1 73 23

**Demanda 1.4 Rehabilitación de áreas riparias degradadas del Estado de Veracruz con especies nativas forestales.**

Antecedentes:

Los bosques cumplen una función importante en la vida de millones de personas, ya que descargan agua en los cauces y represas, y contribuyen al mantenimiento de una gran diversidad de plantas y animales que permiten satisfacer las demandas de madera, leña, agricultura, ganadería y servicios ambientales a nivel local y regional. Los estudios de la cubierta forestal mundial realizados por la FAO para el año 2000; revelaron que para 23 países de América Latina el problema de la pérdida y degradación de los bosques era alarmante. En México, el incremento en la destrucción del bosque ha causado una severa degradación del suelo de aproximadamente el 60% del territorio Nacional, en donde la pérdida de la cubierta forestal en los paisajes riparios ha sido uno de los problemas más ignorados. En este sentido, la degradación de los ambientes riparios puede llegar a afectar de manera importante la recarga de acuíferos, el flujo de materia, energía y biodiversidad tanto en el hábitat terrestre como en el acuático, ya que los sistemas riparios son la interfase entre ambos ambientes.

Debido a esto, surge la necesidad de rehabilitar áreas riparias degradadas con especies nativas forestales en paisajes altamente fragmentados a causa de los cambios en el uso del suelo. A partir de una estrategia que combine aspectos ecológicos y la participación del sector social, será posible restablecer la complejidad estructural, la composición de la flora, la biodiversidad, el funcionamiento de los sistemas riparios y los servicios ambientales que brindan los sistemas restaurados. En este sentido, es importante integrar el trabajo científico y la participación de las comunidades locales en los procesos de planificación y manejo de los recursos naturales, en donde los beneficios derivados de las prácticas de rehabilitación de áreas riparias degradadas beneficiaran a nivel local, así como el manejo del paisaje, promoviendo la adopción de las técnicas derivadas de este tipo de prácticas a otras áreas riparias degradadas.

Objetivos:



6. Frenar y revertir el deterioro del recurso forestal en zonas riparias (para el Edo. De Ver.), promoviendo la reforestación y establecimiento de plantaciones forestales mixtas y sistemas agroforestales con especies nativas.

Objetivos específicos:

1. Definir experimentalmente el manejo más eficiente en cuanto a la supervivencia y crecimiento de especies nativas forestales introducidas en zonas riparias degradadas para el establecimiento de plantaciones mixtas y sistemas agroforestales
2. Definir experimentalmente técnicas de rehabilitación para promover la regeneración natural propia de los sistemas riparios para frenar y revertir la erosión, contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad
3. Promover ante instituciones gubernamentales, ONG's y población local la importancia y factibilidad de la rehabilitación y restauración de áreas riparias con especies forestales nativas de la zona mediante opciones productivas
4. Evaluar y transferir las técnicas de manejo para la rehabilitación de áreas riparias degradadas en ambientes altamente fragmentados y deteriorados para frenar y revertir el deterioro ambiental

Productos esperados:

- 1 Informe técnico de los procedimientos para la siembra o transplante de especies riparias forestales y el manejo de las mismas es condiciones experimentales.
- 2 Informe técnico de los procedimientos de manejo para la rehabilitación de áreas riparias degradadas mediante la regeneración natural en ambientes altamente fragmentados y degradados.
- 3 Material didáctico para la divulgación de las tecnologías y estrategias de manejo de zonas riparias para su conservación, rehabilitación y aprovechamiento forestal y agroforestal.
- 4 **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

Área de interés:

- 7 CONAFOR, PRONARE, SEMARNAT, SAGARPA,

**Demanda 1.5 Identificar sitios de alto riesgo en materia de incendios forestales en el Estado de Chiapas.**

Antecedentes:

El estado de Chiapas cuenta con una cobertura vegetal del 29.08% con bosque y un 34.56% de selva, lo que hace un gran total del 63.64% de superficie con posibilidades de actividad forestal; de la misma manera, el uso potencial de la tierra indica que un 38.75% de la superficie estatal no es apta para el uso agrícola y desde un enfoque pecuario, un 26.76% tampoco es apta para dicho uso, esto

significa que existe un porcentaje importante de tierra que va del 30 al 40%, donde es factible la realización de actividades forestales<sup>1 [1]</sup>.

A pesar de este potencial, el estado de Chiapas se encuentra entre las entidades con mayor problemática de incendios forestales a nivel nacional, en promedio en los últimos veinte años se han presentado 313 incendios por año afectando a 49,500 hectáreas.

Los incendios constituyen para el Estado una causa significativa de la deforestación y degradación de los ecosistemas. El origen de los problemas generados por los incendios radica en las prácticas tradicionales de uso inadecuado del fuego para la agricultura, quemas intencionales en zonas forestales y problemas de litigio por la tenencia de la tierra, entre otras.

La ocurrencia de incendios y la afectación de superficies forestales, se da en función de las condiciones meteorológicas existentes en cada campaña de combate; por ejemplo, durante el presente año (2005), se presentaron condiciones atípicas, debido a la presencia de un periodo largo de sequía, altas temperaturas, fuertes vientos y humedad relativa baja, lo cual contribuyo de manera determinante que en el 2005, se incrementara la problemática de incendios forestales, con respecto al año 2004, el cual se caracterizo por la presencia constante de lluvias, y como consecuencia, con una humedad ambiental y de combustibles suficientes que no permitió el origen y propagación de muchos incendios.

#### Objetivos:

1. Generar un sistema de predicción de peligro de incendios forestales en el estado de Chiapas.
2. Mejorar la planificación de protección contra incendios forestales a través de la aplicación de un mapa de riesgo.
3. Identificar áreas prioritarias para el manejo de combustibles como herramienta de prevención de incendios forestales.

#### Productos esperados:

- 5 Mapa temáticos y de zonificación de las áreas de acuerdo al riesgo de presencia de incendios forestales en Chiapas.
- 6 Programa de prevención y combate de incendios forestales para las zonas de alto riesgo.
- 7 Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

#### Área de interés:

1. Gerencia Regional XI "Frontera Sur" de la CONAFOR.

### **Demanda 1.6 Restauración de áreas forestales degradadas en la zona afectada por el huracán Stan en el estado de Chiapas.**

#### Antecedentes:

---

En esta parte de la geografía chiapaneca, se encuentran macizos forestales con una característica común y muy especial, tienen mucha pendiente estos terrenos; que aunado a la poca cultura forestal y ecológica de sus pobladores, se ha llegado a la lamentable situación de una degradación de los recursos naturales en esta zona con una velocidad alta provocado tanto por la mano del hombre como por los fenómenos naturales.

En el año de 1998 se presentó en esta zona una época de lluvias intensas y constantes que provocó grandes deslaves e inundaciones trágicas tanto para la población como para su superficie forestal y agropecuaria.

Después de este daño, no existió trabajo técnico alguno de restauración, de protección o de fomento forestal, y nuevamente en el mes de octubre de 2005 se tiene la aparición de fenómenos naturales como lluvias intensas y constantes y el paso terrible del huracán Stan, que provocó un daño severo a la zona, dejando incomunicadas centenares de comunidades por la destrucción de sus caminos de acceso, casas destruidas, cultivos agropecuarios desaparecidos por completo, y deslaves en áreas forestales principalmente en donde existían superficies agrícolas, caminos, arroyos, acahuales, con su característica principal, la pendientes alta.

La biodiversidad de esta zona ha sido muy dañada, la población humana se ha quedado con problemas graves en su economía personal y comunitaria; pero se tiene el riesgo latente en el futuro de otra desgracia de este tipo, y por lo tanto se deben de tomar acciones que protejan, que restauren y que fomenten los recursos naturales, así como de las medidas básicas de protección a las casas de los pobladores con posibilidades de daños por los deslaves.

Es necesario un plan estratégico para esta zona, en donde se puedan combinar actividades ecológicas y productivas, a fin de poder tener el apoyo de la población, por lo que es necesario que las Instituciones Oficiales del Sector contribuyan con recursos para la planeación, diseño y elaboración del Programa de Restauración Ecológica Productiva y para su ejecución.

#### Objetivos:

1. Evaluar los daños ocasionados por el paso del huracán Stan en algunas comunidades de la sierra y costa, y conocer la distribución del uso de su suelo.
2. Establecer un plan estratégico para elaborar el Programa de Restauración Ecológica Productiva.

#### Productos esperados:

1. Informe técnico de evaluación de daños ocasionados por el paso del huracán Stan en algunas comunidades de la Sierra Madre de Chiapas.
2. Programa de Restauración Ecológica.
3. Programa de Difusión Ecológica enfocado a la prevención, protección, restauración, aprovechamiento y fomento de sus recursos naturales con la tecnología y bases científicas adecuadas.
4. Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

#### Área de interés:

1. Gerencia Regional XI "Frontera Sur" de la CONAFOR.

## **Demanda 1.7 Evaluación del impacto de presas filtrantes en el Estado de Durango**

### Antecedentes:

Según el Inventario Nacional de Suelos de 1999 elaborado por la Dirección de Restauración y Conservación de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca; en el estado de Durango existían 12'279,000 hectáreas perturbadas con problemas de erosión, de las cuales 5'815,086 eran problemas de erosión hídrica y 891,546.05 de erosión en cárcavas.

Desde hace alguno años, dependencias tanto Federales como Estatales han venido haciendo frente a este problema, al proporcionar recurso económicos a manera de jornales para que los mismos dueños del terreno realicen estas obras de restauración específicamente presas filtrantes y cabeceos de cárcavas, observando en la mayoría de los casos resultados positivos mismos que solo son resultados cualitativos y no cuantitativos ya que no se les ha dado un seguimiento para evaluar los resultados, por este motivo pretendemos conocer que tipo de obras son las que ofrecen mejores resultados así como la cantidad de material retienen dichas obras.

### Objetivos:

1. Evaluar la pérdida de suelos en erosión por cárcavas en suelos cubiertos por vegetación del semidesierto y vegetación pino-encino.
2. Evaluar la efectividad de las obras de conservación de suelos
3. Determinar la cantidad de material retenido por presas filtrantes
4. Periodo de estabilización de la cárcava tratadas con presas filtrantes

### Productos esperados:

1. Informe técnico en el que se presenten las cantidades de suelo transportadas a las partes bajas del ecosistema, así como las consecuencias de este fenómeno; de la misma forma indicar la efectividad de las presas filtrantes refiriéndose a las cantidades de suelo retenidas por estas además de determinar el periodo de estabilización de una cárcava.
2. Manual de recomendaciones técnicas para disminuir la degradación de suelos.
3. **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

### Términos de referencia de la demanda (TDR).

1. Conocer los volúmenes anuales de suelo transportados en suelos asociados a vegetación del semidesierto y en vegetación Pino-encino
2. Con esta investigación se pretende determinar que tipo de presas filtrantes ofrecen mejores resultados en la retención de suelos.
3. Determinar las especificaciones de construcción de las presas filtrantes de acuerdo al tipo de clima y vegetación.
4. Conocer los volúmenes de suelos retenidos en las presas filtrantes.

### Área de interés:

- 1) Gerencia Regional III "Pacífico Norte".

**Demanda 1.8. Manejo integrado de los recursos agua, suelo y vegetación en tres cuencas hidrográficas contrastantes del norte, centro y sureste del país, encaminado a efficientar su disponibilidad y prevenir y remediar su deterioro.**

Antecedentes:

Los objetivos y productos que se plantean en la presente propuesta se enmarcan y conducen con una visión de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (GICH) y dentro del contexto de conservación de los recursos naturales, donde la disponibilidad y calidad del agua se consideran como elementos rectores que limitan o condicionan las diferentes actividades productivas de la sociedad moderna.

En México, el recurso agua fue declarado por el Gobierno Federal en el año 2001 como un asunto de seguridad nacional. La GICH es un punto de partida ineludible para lograr el adecuado aprovechamiento del agua. El Programa 21 dentro de la declaración de Río de 1992, estableció las bases de este enfoque, el cual ha recibido el respaldo del Foro Mundial del Agua, del Convenio sobre Diversidad Biológica, y de la Convención Ramsar sobre Humedales.

Dentro de este enfoque, el entendimiento y la comprensión de los ecosistemas y de los procesos hidrológicos resultan indispensables en la estructuración de planes de manejo encaminados a la GICH. La presente propuesta se encuentra encauzada en este sentido, para lo cual considera dos principales apartados: (i) diagnóstico y análisis de los sitios de interés, y (ii) propuestas de alternativas de manejo y/o remediación de los sitios. En estos apartados sobresalen por su importancia, además del sector industrial, las actividades forestales, agrícolas y pecuarias como aspectos indispensables a considerar en la gestión integral del recurso agua.

Objetivos:

1. Definir y estructurar un plan de acciones preventivas y/o correctivas en ecosistemas de tres ambientes contrastantes (norte, centro y sureste mexicano), de los cuales se realiza el abastecimiento para uso comunitario e industrial.

Productos esperados:

1. Informe del estado actual que guardan la disponibilidad, calidad del agua, y de los ecosistemas seleccionados en cada una de las cuencas de interés.
2. Un documento conteniendo la proyección y análisis de la economía regional bajo diferentes escenarios de manejo del agua, considerando su disponibilidad y calidad en ecosistemas representativos del norte, centro y sureste de México.
3. Un plan de acciones preventivas y correctivas para ser aplicado a los recursos agua, suelo y vegetación presentes en los ecosistemas de los sitios de interés.
4. Manual de prácticas y seguimiento para la prevención y remediación del deterioro de los ecosistemas.
5. Sistema computarizado de ayuda para la toma de decisiones

Área de interés:

1. Poblaciones e industrias de las tres cuencas hidrográficas seleccionadas del Norte, centro y sureste del país.

## **Demanda 1.9. Reforestación Aérea.**

### Antecedentes:

Por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), se ha introducido en México el empleo de la siembra directa aérea y manual de semillas, debido a la potencialidad de reducir costos y aumentar la superficie reforestada, con el fin de revertir el balance negativo entre la deforestación y la reforestación presente en el país. Nevárez (2004), menciona que en el 2003 se reforestaron 2,000 ha con el método de siembra aérea de semilla paletizada, mientras que para el 2004, se planearon 59,000 ha.

La peletización consiste en agregar una cubierta a las semillas, la cual contiene sustancias repelentes para rechazar a los animales que pueden consumirla (Pemán, 2002), preparación que se considera indispensable en la siembra directa para tener un establecimiento exitoso de la plantación. La adopción de la siembra directa aérea y manual por parte de la CONAFOR, llevo a plantear la necesidad de realizar investigación en este tema para aplicarlo en México.

### Objetivos:

- Evaluar tratamientos para estimular la germinación de las semillas empleadas en el Programa de Siembra aérea de CONAFOR 2006.
- Generar un diseño de recubrimiento de semillas (peletización) que facilite el manejo, dispersión y germinación de éstas al ser utilizadas en el Programa de Siembra Directa de CONAFOR, así como la evaluación de su respuesta en campo.
- Evaluar el equipo disponible en México para siembra aérea en cuanto a su efectividad en la dispersión y germinación de las semillas.
- Determinar la efectividad de la dispersión de semillas y su germinación, mediante un muestreo estadísticamente representativo, en las áreas bajo siembra en el marco de las acciones operativas del proyecto de la CONAFOR.
- Establecer parcelas permanentes de seguimiento en las áreas seleccionadas en el punto anterior, con el fin de evaluar mediante un muestreo estadísticamente representativo, el establecimiento y crecimiento de las plántulas dentro del proyecto CONAFOR durante dos años.
- Generar publicaciones y material de apoyo para la capacitación y difusión sobre la reforestación por siembra directa.

### Productos esperados:

1. Manual de siembra directa área y manual, ilustrado con material fotográfico
2. Informe parcial y final, de acuerdo a los compromisos determinados, los cuales se referirán a la calidad de los lotes de semillas utilizados en el proyecto; características del equipo aéreo y manual para la implementación del proyecto; seguimiento de la siembra directa aérea y manual en cuanto a dispersión de semillas, mantenimiento de la viabilidad, germinación en campo, sobrevivencia, y crecimiento en el primer año contado a partir de la siembra.
3. Un artículo científico sobre la evaluación de los métodos de recubrimiento (peletización) en semillas forestales.

### Área de interés:

1. Gerencia de PRONARE de la CONAFOR.
2. Silvicultores en regiones deforestadas situadas en lugares de difícil acceso.

**Demanda 1.10. Elaboración de programas para gestionar el manejo sustentable de las montañas prioritarias contempladas en el Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña.**

Antecedentes:

**La importancia de asegurar el bienestar de las poblaciones de montaña y promover su desarrollo sostenible se ve enmarcado en el Capítulo 13 “Desarrollo Sostenible de las Montañas” del Programa de acción mundial en materia de medio ambiente y desarrollo “Programa 21” derivado de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el año 1992. A partir de entonces, la estrategia principal ha sido incrementar la conciencia pública y asegurar un adecuado compromiso político, institucional y financiero para concretar acciones que conduzcan al cumplimiento de estos objetivos.**

**En 1998 la Asamblea general de las Naciones Unidas declaró el 2002 como el Año Internacional de las Montañas y designó a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como organismo rector.**

**El Año Internacional de las Montañas fue un auténtico catalizador del cambio en las políticas nacionales de atención a las zonas de montaña, creando mayor conciencia en el mundo sobre la gran importancia de las montañas para la vida en el planeta. Además propició la formación de comités nacionales en 78 países, los cuales promueven activamente el desarrollo de las montañas, y dio lugar a la creación, ampliación y fortalecimiento de asociaciones a través de la Alianza Internacional para el Desarrollo Sostenible de las Regiones de Montaña.**

En México, el Comité Nacional del Año Internacional de las Montañas fue presidido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), quien después de las actividades del año 2002 ha dado continuidad al tema a través de su Programa Nacional de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña. Mediante este Programa, la CONAFOR ha impulsado como proyecto piloto la selección de 60 montañas prioritarias del país, en las cuales se pretende implementar esquemas de manejo que aborden integralmente la compleja problemática existente, con un enfoque que considera como objetivos indisociables la conservación de los ecosistemas y el desarrollo social. En estos esquemas de manejo, se pretende integrar la conservación y el desarrollo rural a través de una zonificación basada en áreas de conservación, zonas de aprovechamiento sustentable de bosques y selvas y áreas de desarrollo rural sustentable.

**El Programa incide en la conservación de las áreas boscosas que protegen las cuencas hidrográficas, a través de las cuales se abastecen más de 33 millones de personas que viven en 99 ciudades principales vinculadas con estas montañas. Como parte del diagnóstico y operación del programa, se ha generado un Sistema de Información Geográfica que incluye las condiciones socioeconómicas y ambientales de las 60 montañas contempladas.**

**Las 60 montañas prioritarias, se encuentran incluidas en 52 poligonales, la superficie contemplada es de 7,484,374 hectáreas, dentro de la cual existen 1,826 núcleos agrarios y 11,556 predios particulares. Dentro de estas 52 poligonales se ubican 8,337 localidades con un total de 2,433, 369 habitantes, corresponden con 81 cuencas, 294 Subcuencas, 40 acuíferos sobreexplotados, 32 Ecorregiones y 34 áreas naturales protegidas. Asimismo, durante el 2003, 2004 y 2005, se han elaborado programas de manejo sustentable para 33 de las 60 montañas prioritarias, y corresponden a las siguientes: 1.- Sierra de Juárez (B.C.), 2.- La Calera- 3.-La Mariquita (Son.), 4.- Cerro Gordo (Dgo.), 5.- San Andrés (Mich.), 6.- El Cielo (Tam), 7.- Quiexobee (Oax.), 8.- Zapalinamé (Coah.), 9.- Cumbres de Monterrey (N.L.), 10.- Cerro Grande Manantlán (Jal), 11.- Volcán Nevado de Colima (Col) 12.- Volcán de Fuego (Jal), 13.- Cofre de Perote (Ver.) 14.- Ajusco (Edo Mex. Y DF), 15.- Nevado de Toluca ( Edo Mex), 16.- Sierra de**

Quila (Jal), 17.- El Chico (Hgo), 18.- Pico de Orizaba (Ver y Pue), 19.- Iztazihuatl, 20.- Popocatepetl, 21.- Zoquiapan (Pue, Edo Mex, Tlxa, Mor), 22.- San Martín (Ver), 23.- El Triunfo (Chis), 24.- Vado Hondo (Dgo, Sin), 25.- El Huehuento (Dgo, Sin), 26.- Sierra de Arteaga (Coah), 27.- Sitoriachi (Chih), 28.- El Cuatro (Chih), 29.- Sierra el Potosí (NLN), 30.- San Miguelito (SLP), 31.- Sierra de Lobos (Gto), 32.- Cerro Alto (Nay), 33.- Sierra de Vallejo (Nay).

Dada la importancia de las montañas por su papel como verdaderas “Fábricas de Agua” el Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña constituye un proyecto estratégico para el desarrollo económico del país. Con este propósito, la CONAFOR promueve la integración de programas e implementa una de sus estrategias de transversalidad provocando sinergias intrasectoriales e intersecretariales en cada una de las poligonales de las 60 montañas. Esta integración de esfuerzos requiere de la coordinación de un Documento Rector, el cual se llamará Programa de Gestión del Manejo Sustentable de Ecosistema de Montaña para los propósitos de estos términos de referencia.

Objetivos:

1. Elaborar el documento rector debidamente protocolizado que contenga la propuesta de gestión del manejo sustentable para la montaña prioritaria, como un instrumento de planeación y regulación, que promueva la participación de los sectores involucrados y que establezca las líneas generales de acción.

Objetivos específicos:

2. Asegurar que el Programa Operativo de Gestión especifique objetivos y metas que guíen su manejo, determinando las acciones a realizar en el área, estableciendo prioridades y organizando las acciones futuras.
3. Reunir o compilar la información útil necesaria para la elaboración del Programa Operativo de Gestión, evaluada y analizada, realizando verificaciones en campo.
4. Constituir una herramienta de planeación y de negociación de presupuesto.

Productos esperados:

6. Documento rector debidamente protocolizado que contenga la propuesta de gestión del manejo sustentable para cada una de las siguientes 9 montañas prioritarias: Copala (Sinaloa y Durango), El Cubilete (Guanajuato), El Sombrero (San Luis Potosí), La Uña Xochiatengo (Guerrero), Los Cardos (Zacatecas), San Fernando (BCS), San Pedro Mártir (BC), Tancitaro (Michoacán) y Yextla (Guerrero).

Área de interés:

1. Gerencia de Silvicultura de la CONAFOR.

**Demanda 1.11 Ecología y manejo de plantas parásitas y epifitas en ecosistemas forestales del semidesierto mexicano**

Antecedentes:

En los ecosistemas forestales del semidesierto mexicano, particularmente los comprendidos en los Estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Nuevo León y Coahuila, los árboles de mezquite y



encino están siendo invadidos por plantas parásitas del género *Phoradendron* y epífitas de la especie *Tillandsia recurvata*. Miles de hectáreas se encuentran en la actualidad con daño severo, incluso de nivel de muerte del arbolado. Las plantas epífitas por su ubicación en el entramado ecológico no son catalogadas como especies que afectan a las que le sirven de apoyo. Sin embargo, en la actualidad parece que existen factores que están favoreciendo la saturación de estas plantas sobre los árboles que le sirven de hábitat hasta desencadenarles la muerte, en el semidesierto mexicano. Por lo tanto existe la necesidad de obtener respuesta a diferentes preguntas de investigación sobre la ecología de estas plantas parásitas y epífitas para entender los mecanismos que están favoreciendo su dispersión y abundancia fuera de lo normal.

Aunado a esto, se requiere el desarrollo tecnológico de elementos de manejo de diversa índole, incluyendo los silvícolas, mecánicos, químicos y biológicos.

#### Objetivos:

1. Determinar los niveles de infestación y distribución espacial de plantas parásitas y epífitas en los Estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Nuevo León y Coahuila.
2. Establecer los factores bióticos y abióticos que determinan la abundancia local y la dispersión regional de las especies *Phoradendron* y *Tillandsia recurvata*.
3. Determinar las interrelaciones de los factores climáticos, antropogénicos y biológicos que intervienen en la abundancia y dispersión de las plantas parásitas y epífitas
4. Evaluar la efectividad de técnicas de manejo silvícola, físico-mecánicas, químico y biológico.
5. Determinar usos potenciales comerciales de las plantas parásitas y epífitas; así como de sus hospederos.

#### Productos esperados:

- Polígonos georeferenciados de superficie afectada por niveles de infestación con escalas estandarizadas.
- Resultados de los muestreos realizados con análisis estadísticos inferenciales en donde se establezcan los detalles de los factores bióticos y abióticos que más probablemente intervienen en la abundancia y dispersión de las plantas parásitas y epífitas.
- Pruebas estadísticas que reflejen la relación entre el nivel de daño con las siguientes variables: a) estructura de la vegetación b) precipitación pluvial promedio anual durante los últimos 10 años, c) efectos de la actividad humana sobre la abundancia local, distribución y dispersión regional.
- Detalle sobre la efectividad de técnicas de manejo de vegetación; así como de técnicas físico-mecánicas.
- Evaluación de productos químicos con su respectivo análisis de afectación al medio ambiente. Evidencias documentadas de insectos y patógenos con uso potencial como agentes de control biológico.
- Evidencias documentadas sobre la composición química de compuestos extraíbles con uso potencial comercial.

#### Términos de referencia de la demanda (TDR).

1. Mapas georeferenciados por niveles de infestación
2. Resultados gráficos sobre pruebas de hipótesis de factores desencadenantes
3. Acervo fotográfico de las diferentes fases del estudio
4. Descripción de técnicas de manejo con memoria de cálculo
5. Descripción de metodologías y técnicas de extracción de productos potenciales comerciales

### Área de interés:

1. Gerencia de Sanidad Forestal de la CONAFOR.

### **Demanda 1.12 Manejo de la Enfermedad de la Raíz causada por *Phytophthora cinnamomi***

#### Antecedentes:

En el año 2003, se observó que los árboles de encino en los bosques de diferentes comunidades del Mpio. de Tecoaanapa, Estado de Guerrero, estaban muriendo. Dos años después, la etiología de esta muerte fue esclarecida y atribuida al patógeno de la raíz *Phytophthora cinnamomi*. A la fecha se estima que la enfermedad se encuentra distribuida en más de 300 ha, y abarca las comunidades de Xalpatláhuac, San Francisco, Magueyitos y El Charco. El bosque de encino para estas comunidades es de gran importancia por los beneficios que aporta, entre estos evita la erosión, contribuye a la recarga de los mantos acuíferos y mantiene la fauna silvestre. Desde el punto de vista ecológico, el género *Quercus* es uno de los que mayormente contribuye a la biodiversidad vegetal de nuestro país. Es por esto la necesidad de implementar actividades que ayuden a minimizar el problema. Para esto, se requiere desarrollar e implementar estrategias para un manejo integrado de la enfermedad en los bosques de encino de las localidades donde se presenta el problema.

#### Objetivos:

1. Desarrollar e implementar estrategias para un manejo integrado de la enfermedad causada por *Phytophthora cinnamomi*

#### Productos esperados:

- 2 Documento que incluya mapa de distribución de la enfermedad y áreas de riesgo.
- 3 Resultados que muestren la condición de salud actual del arbolado.
- 4 Resultados del desarrollo e implementación, a pequeña escala, de actividades preventivas y de manejo de la enfermedad.

#### Términos de referencia de la demanda (TDR).

- 5 Mapa georegerenciado con especies de encinos y su nivel de afectación
- 6 Base de datos de la condición de salud provocada por el hongo patógeno
- 7 Evidencias sobre los tratamientos aplicados, niveles de efectividad y memoria de calculo.

### Área de interés:

1. Gerencia de Sanidad Forestal de la CONAFOR.

## **02 Incremento en la productividad en las cadenas productivas forestales**

### **Demanda 2.1. Catálogo de recursos forestales no maderables de Baja California.**

#### Antecedentes:

Entre los principales problemas del noroeste de Baja California se encuentra un marcado deterioro de sus ecosistemas por la pérdida de la cubierta vegetal, lo que origina una degradación acelerada de suelos y consecuentemente la reducción en la capacidad productiva de los mismos, iniciándose así el fenómeno de desertificación (Anaya, 1983). Entre las causas de este deterioro se encuentran: Los incendios forestales, el cambio de uso del suelo, la sobreexplotación de recursos y la contaminación ambiental; sin embargo, hasta la fecha son pocas las alternativas viables para dar solución al problema de conservación y al económico.

En la actualidad el uso de recursos vegetales en las comunidades rurales se ha limitado al aprovechamiento de palmilla, jojoba y a una ganadería extensiva con resultados inciertos y eventualmente la extracción de minerales y productos pétreos o de construcción, con alto impacto al ecosistema. Con la disponibilidad de un catalogo de plantas nativas podría dar una mayor diversidad productiva y nuevas fuentes de ingreso con la venta nacional y de exportación de extractos y/o plantas como el cirio, cactáceas y otras especies ornamentales que son muy apreciadas a nivel internacional.

La diversidad vegetal de B.C. es una de las mas ricas y variadas de los desiertos del mundo, con 2958 taxa, 884 géneros y un 25% de especies exclusivas (Wiggins, 1980), esta diversidad se atribuye a las condiciones ambientales especiales de la península, que presenta aislamiento geográfico y un gradiente altitudinal por la presencia de dos macizos montañosos.

No existe en la actualidad información técnica en la región relacionada con la identificación, colecta, manejo y la utilización de especies nativas de importancia económica.

#### Objetivos:

1. Generar información técnica sobre especies nativas con potencialidad económica por sus posibilidades de utilización como plantas forrajeras, industriales, medicinales, ornamentales e incluso para efectuar programas de restauración de ambientes impactados en Baja California.

#### Productos esperados:

1. Catálogo impreso donde se concentre la información biológica, ecológica y etnobotánica de las especies promisorias.
2. Catálogo descriptivo por especie de acuerdo a grupos de utilización.
3. Fichas descriptivas de acuerdo a imágenes de la estructura de la planta, ambiente, tipo de vegetación, sistemas reproductivos y áreas de distribución.
4. Transferencia de la tecnología mediante cursos a comunidades ejidales.

#### Área de interés:

2. Gerencia Regional I "Península de Baja de California".

### **Demanda 2. 2. Modelo para el manejo intensivo del aprovechamiento de selvas bajas en Tamaulipas mediante la elaboración de tablas de crecimiento por especie con**

importancia económica, así como determinación de las características físicas y mecánicas de sus maderas para diversificar sus usos.

#### Antecedentes:

De la Superficie total del estado de Tamaulipas (7'982,900 Ha.), de acuerdo al inventario forestal de 1994 realizado por la entonces SARH, un 65.41 % (5'221,225 Ha.) son clasificadas como forestales. De esta cantidad, aproximadamente 1 millón de Ha. están cubiertas por selvas bajas, equivalentes al 12.5 % de la superficie del Estado, lo que significa que estas selvas son una de las principales asociaciones vegetales, las cuales además poseen una gran biodiversidad por el número de especies que la componen. Gran parte de esta superficie esta sujeta a aprovechamientos forestales autorizados que se llevan a cabo de la siguiente forma: los volúmenes de extracción normalmente se autorizan de manera conjunta en un grupo denominado Comunes Tropicales, sin diferenciar volúmenes individuales por especie; estos volúmenes de remoción se calculan para intervenciones anuales, y se proponen en porcentajes promedio de 10 al 25 % de las existencias totales. La determinación del porcentaje es en base a estimaciones visuales relacionadas con la edad o madurez del arbolado, esto es un método empírico, puesto que si se observa que la edad promedio es madura se proponen intensidades de aprovechamiento mayores que si el arbolado es joven. Además los árboles a remover se definen también en base a métodos visuales, y se consideran parámetros como: conformación, agrupamiento y edad, y se realiza mediante selección individual o en grupos, con metodologías o modelos que corresponden al manejo de los bosques de clima templado frío y en especial a coníferas. Esto significa que para las selvas bajas no se cuentan con parámetros específicos para determinar volúmenes de remoción en base a crecimientos e incrementos de cada especie, dando como resultado que en ocasiones se sub-aproveche el recurso incrementando los costos de extracción o bien se sobre-exploten en detrimento de los recursos y lo recomendable sería contar con un modelo para su aprovechamiento sustentable.

Por otro lado a pesar de su biodiversidad el principal uso de los aprovechamientos ha sido obtener material dendro-energético consistente en leña para combustible y madera para elaboración de carbón vegetal, lo que significa una subutilización de sus productos y por lo tanto baja generación de ingresos económicos a sus dueños. Sin embargo si se considera la gran cantidad de especies forestales que la componen, se infiere que existen posibilidades de un alto potencial de usos, por lo que se requiere un estudio de las características físicas y mecánicas de las maderas, para de esta manera promover la diversificación de sus usos que representaría ingresos más justos para los dueños de los predios forestales y además se contribuiría a satisfacer la demanda nacional de maderas tropicales.

#### Objetivos:

- Desarrollar modelos para el aprovechamiento de las selvas bajas caducifolias en Tamaulipas.
- Conocer los modelos y tablas de crecimiento de las especies de mayor valor comercial de las selvas bajas caducifolias.
- Incorporar al aprovechamiento sustentable las selvas bajas caducifolias del estado de Tamaulipas que no se aprovechan actualmente.
- **Identificar las especies forestales de las selvas bajas de Tamaulipas, así como conocer las características de sus maderas para diversificar sus usos.**

#### Productos esperados:

1. Manual con modelos de aprovechamiento(s) de las selvas bajas caducifolias de Tamaulipas, que incluyan de manera precisa los parámetros para determinar intervenciones por especie o género..
2. Tablas de volúmenes y tablas de crecimiento por especie o grupos de especies afines.
3. **Sistema de Información Geográfica, bases de datos y mapas digitalizados Arc-View o Arc-Info con la ubicación de las selvas bajas y localización de las especies de mayor importancia económica.**
4. **Guía de identificación de especies forestales de selva baja en Tamaulipas, con usos potenciales.**
5. **Manual de características físicas y mecánicas de las maderas de las principales especies de las selvas bajas caducifolias (Fichas técnicas).**
6. **Estudio de mercados para las especies maderables con mayores posibilidades de uso y mayor valor comercial.**
7. **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

Área de interés:

- **UMAFOR integradas dentro del PROFAS de la CONAFOR.**
- **Gerencia Regional IX “Golfo Norte” de la CONAFOR**

**Demanda 2. 3 Distribución de las diferentes especies de Orégano silvestre, con contenidos de aceites esenciales y sus componentes básicos, en el estado de Tamaulipas.**

Antecedentes:

Tamaulipas cuenta con zonas geográficas bien diferenciadas por su topografía y características climáticas, lo que da como resultado un tipo específico de vegetación para cada región. Dentro de cada uno de estos tipos existen especies forestales de importancia económica por el uso que se le da a cada una, sea para uso local o comercial; sin embargo a pesar de que los volúmenes de aprovechamientos autorizados son altos, el ingreso económico para productores es mínimo, porque cuando se extrae sólo obtienen el costo de la mano de obra utilizada para su recolección.

En esta situación se encuentra el orégano silvestre (*Lippia graveolens*), uno de los principales productos forestales no maderables del semidesierto de Tamaulipas, el cual se distribuye principalmente en 2 regiones: El semidesierto, comúnmente conocido como el IV Distrito y la Región de los municipios de Casas-Llera-Victoria, además de una pequeña porción en el norte del Estado en los municipios de Méndez y Burgos, pero su superficie y volumen son mínimos. Es importante comentar que en Tamaulipas existen otras especies de orégano: *Poliomintha longiflora* y *Lantana velutina*, pero las superficies de distribución son relativamente pequeños en comparación al primero.

En cuanto al volumen de aprovechamiento anual autorizado a la fecha es de 1495 toneladas, cantidad que se estima podría incrementarse a aproximadamente 2000 toneladas/año, si se regularizarán y/o incorporaran al aprovechamiento autorizado varios núcleos agrarios que cuentan con este recurso. Este producto es vendido en hoja a intermediarios, a precios sumamente bajos que fluctúan de 6 a \$9/Kg., lo que provoca que en ocasiones varios ejidos dejen de extraerlo por ser no rentable. Esta razón, al parecer semejante en otras entidades, ha impulsado la búsqueda de nuevas alternativas de uso como: extracción de aceites esenciales para la industria Química y Farmacéutica. No obstante esta posibilidad, se requieren estudios detallados de distribución de la especie y posibles variedades ó líneas, con contenidos de aceites y en especial de sus componentes básicos (carvacrol, timol o simeno), en virtud de que clientes potenciales a nivel internacional demandan este producto con porcentajes específicos de alguno de los componentes.

Actualmente en Tamaulipas se encuentra constituida una cadena productiva del orégano y sus integrantes demandan apoyos para solucionar la baja rentabilidad en el aprovechamiento de este recurso, lo que podría solucionarse con un estudio para conocer la distribución del orégano, sus contenidos de aceites esenciales y porcentajes de sus componentes básicos

Objetivos:

1. **Conocer la superficie y distribución de las especies de orégano silvestre en el estado de Tamaulipas.**
2. **Conocer los contenidos de aceites esenciales y componentes básicos de las especies de orégano silvestre en Tamaulipas, para contar con alternativas de uso.**
3. **Ofrecer a dueños y/ poseedores alternativas de uso, y por lo tanto mejorar sus ingresos, en el aprovechamiento del orégano.**

Productos esperados:

- 1 Informe técnico sobre la distribución especies de orégano silvestre, con contenidos de aceites esenciales y sus componentes básicos, en el estado de Tamaulipas.
- 2 Paquete tecnológico para la extracción del orégano de acuerdo a las condiciones socio-culturales de los pobladores de Tamaulipas.
- 3 **Sistemas de Información Geográfica y mapa de la distribución por especie y variedad o línea de orégano, en cartografía en formato SIG (Arc View), con contenidos de aceites y % de sus 3 componentes básicos (carvacrol, timol o simeno).**
- 4 **Recomendaciones técnicas para el manejo y aprovechamiento sustentable del orégano silvestre de Tamaulipas.**
- 5 **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

Área de interés:

1. **Asociación Regional de Silvicultores del Altiplano Tamaulipeco.**
2. **Gerencia Regional IX “Golfo Norte” de la CONAFOR**

**Demanda 2. 4 Manejo racional y establecimiento de cadenas productivas para las especies vegetales nativas con potencialidad de las zonas áridas**

Antecedentes:

En seguimiento a las acciones de plantaciones forestales que se realizan en el estado de Guanajuato, el Gobierno del Estado tiene el interés de realizar reforestaciones con especies nativas que nos puedan generar un mayor nivel de sobrevivencia, así como ser de utilidad para los productores rurales, pero que a la fecha han sido muy poco estudiadas en cuanto a sus usos.

En las zonas semiáridas, se utilizarán plantas arbustivas de rápido crecimiento para la obtención de productos derivados útiles como insecticidas naturales, extractos medicinales y subproductos de aplicación industrial. En estas mismas plantas se mantendrá un programa controlado de poda para aumentar el follaje para la regeneración y conservación del suelo en zonas perturbadas.

Hasta el momento no se sabe cual es el potencial de estas plantas respecto a su producción de sustancias útiles. Actualmente se les considera únicamente como invasoras e incluso se les trata de evitar en zonas productivas. Es importante considerar que son plantas que crecen en zonas

perturbadas porque tiene la capacidad suficiente para resistir esas condiciones y por ello son merecedoras de una investigación científica seria de sus propiedades de adaptación, fisiológicas y ecológicas.

La posibilidad de obtener los productos naturales que hacen de estas plantas únicas en su poder herbicida, resistentes a una gran cantidad de plagas así como tolerantes a largas épocas de sequía, permiten anticipar que serán productos de gran valor agregado. La propuesta de establecer sistemas sencillos de extracción por arrastre de vapor y transferir a las comunidades locales o particulares interesados esta tecnología, deberá permitir la utilización y progreso de esas comunidades así como mantener el apoyo tecnológico suficiente para que elaboren procesos mas complejos para purificar mas las sustancias útiles o bien para la transformación de las mismas a otras de mayor interés industrial y/o medicinal.

La ventaja de utilizar especies naturalmente presentes en zonas perturbadas y permitir su poda controlada así como su diseminación programada permitirá recuperar zonas ecológicamente impactadas. El hecho de podar estas plantas ya deja espacio a otras especies de crecer y desarrollarse para aumentar el numero de especies activas y la cantidad de follaje, dando lugar a que otras especies de menor velocidad de crecimiento pero que presentan otros intereses como encinos y pinos, puedan desarrollarse exitosamente en conjunto o bien en lugar de estas especies de rápido crecimiento. La alternativa de tener productos naturales como herbicidas, plaguicidas y otros potencialmente medicinales, presenta además la posibilidad de mantener limpios los suelos de productos químicos contaminantes con un menor impacto negativo en los mantos freáticos también.

#### Objetivos:

1. Utilizar plantas de rápido crecimiento (huizache, casahuate y pirul) para la obtención de productos comercialmente útiles en apoyo a la generación de empleos y el establecimiento de una cadena productiva para especies vegetales nativas, con potencialidad de reforestar eficientemente y de generar productos de mayor valor agregado, y que sean típicas de las zonas áridas del Estado de Guanajuato.

#### Productos esperados:

- a. Generar una cadena productiva
- b. Metodología para la recuperación rápida de suelos perturbados.
- c. Información sobre la variación de la composición química y microbiológica en zonas con estas especies.
- d. Obtención de productos y subproductos de alto valor agregado (plaguicidas orgánicos y productos medicinales).
- e. **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

#### Área de interés:

1. Secretaria de Desarrollo Agropecuario /Gobierno del Estado de Guanajuato
2. Gerencia Estatal de Guanajuato de la CONAFOR

### **03. Desarrollo silvícola integral para mejorar la calidad de la vida de las comunidades forestales**

#### **Demanda 3. 1 Evaluación de especies dendroenergéticas en la región de Zongolica, Veracruz.**

##### Antecedentes:

En la región de Zongolica, una de las causas principales de la deforestación es el uso de las especies forestales para obtención de leña, la cual se emplea en las diferentes actividades domésticas y comerciales. Aunado a este fenómeno la deforestación también se realiza con fines agrícolas utilizando el método tradicional de roza, tumba y quema, lo cual ha propiciado y acelerado los procesos erosivos de la capa fértil del suelo.

En la región de Zongolica existe un gran número de especies forestales con potencial dendroenergético que no han sido estudiadas para determinar sus características, por ello resulta importante poder realizar un estudio que contribuya al conocimiento de las distintas especies nativas dendroenergética de la región.

##### Objetivos:

1. Evaluar las propiedades dendroenergéticas de las distintas especies forestales nativas de la región de Zongolica.
2. Identificar las especies que presenten un mejor crecimiento y adaptación a las zonas deforestadas y degradadas en la zona, con la finalidad reproducirlas.

##### Productos esperados:

1. Inventario de las especies dendroenergéticas de la región de zongolica.
2. Banco de datos en el que se almacenará la información obtenida a través del estudio de las características de las especies, así como de sus semillas.
3. Análisis y comparación de las diferentes especies con el fin de elegir algunas cuyas propiedades sean idóneas para el fin establecido.

##### Área de interés:

1. **Productores forestales de la región de Zongolica, Veracruz.**

#### **Demanda 3. 2 Tecnologías para el desarrollo de cultivo y aprovechamiento de poblaciones de pino piñonero en Tlaxcala.**

##### Antecedentes:

Los municipios de Alzayanca y de Cuapixtla en Tlaxcala, en la denominada región de Santa María de las Cuevas, cuenta con cerca de 800 hectáreas de poblaciones naturales de pino piñonero (*Pinus cembroides*), que están sujetas al aprovechamiento tradicional de sus semillas por las poblaciones locales de forma poca sostenible. Además, de los factores antropogénicos, las poblaciones de pino piñonero se encuentran afectadas por otros factores de disturbio como plagas y enfermedades, así como por pastoreo sin control y cambios de uso de suelo. Las poblaciones naturales de pino piñonero requieren de tecnologías que permitan su cultivo y aprovechamiento sin producir daños al arbolado y que induzcan una mayor productividad. Además es necesario generar tecnologías para dar un mayor valor agregado a los piñones y es necesario desarrollar esquemas de mercado y comercialización. Las poblaciones naturales de piñonero, pueden ser complementadas con reforestación e incluso con plantaciones forestales comerciales.



Objetivos:

- 1) Desarrollar un paquete tecnológico para el cultivo, manejo, protección y conservación de las poblaciones naturales del pino piñonero, así como para la comercialización del producto final

Productos esperados:

- a) Tecnologías para el manejo sostenible de las poblaciones naturales del pino piñonero, con métodos de aprovechamiento que no produzcan daño al arbolado y que induzcan una mayor producción de semilla.
- b) Tecnologías para la prevención, control y combate de enfermedades y otros factores de disturbio. Selección y mejoramiento genético que produzcan variedades de alta productividad y adaptaciones para enriquecer las poblaciones naturales e incluso para establecer plantaciones comerciales. También se espera obtener tecnologías para dar un mayor valor agregado a los piñones y lograr,
- c) Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto

Área de interés:

- 2) Comunidades de Altzayanca y de Cuapiaxtla, Tlaxcala.

**Demanda 3. 3 Caracterización tecnológica de las especies de pino y encino con valor comercial del Estado de Durango.**

Antecedentes:

La caracterización de las diferentes especies de pino y encino con valor comercial que crecen en la zona boscosa del estado de Durango es un paso muy importante para conocer el comportamiento de estas especies y poder determinar sus fichas tecnológicas que nos permitan conjuntar un archivo nacional con las características físico mecánicas de las diferentes especies de nuestro país.

Asimismo, este trabajo permitirá elaborar propuestas para la mejor utilización de este recurso, generando de esta manera un mayor valor agregado, para beneficio de todos los actores de la cadena productiva.

Por otra parte, el conocimiento de la calidad de la madera de los pinos y encinos que crecen en el Estado de Durango permitirá a los industriales elaborar productos de mayor calidad de acuerdo con sus características y a los productores forestales la utilización sustentable de este recurso, ofreciendo una mayor garantía a sus clientes y consumidores.

Objetivos:

Determinar las características y propiedades de especies de pino y encino y su utilización en productos de alto valor agregado.

Productos esperados:

Fichas tecnológicas por especie.

Propuestas para agregar valor agregado a los productos y subproductos de las especies estudiadas.

## **Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.**

### Área de interés:

Productores forestales, silvicultores y ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios de predios forestales. Industriales forestales, empleados, trabajadores.

### **Demanda 3.4 Forrajes y artesanías de subproductos del Maguey.**

#### Antecedentes:

A raíz del reconocimiento del Sistema Producto Agave Mezcal, a partir de 2004 se están fortaleciendo actividades de protección, conservación y fomento, destacando la producción de plántulas y desarrollo de las plantas en vivero, se promoverán plantaciones. Así mismo y efecto de dar un aprovechamiento integral al maguey silvestre y cultivado, se pretende desarrollar procesos tecnológicos para elaborar productos para artesanías o como productos terminados, ampliando las posibilidades de empleo y económicas de los productores

#### Objetivos:

Generar alternativas forrajeras y artesanales a partir de los subproductos (pencas, qurote y bagazo), de la explotación del maguey de las poblaciones naturales y de plantaciones en el marco de la Reconversión Productiva.

Fabricar muestras de productos con los esquilmos y residuos del aprovechamiento de magueyales naturales y cultivados y agroindustriales

#### Productos esperados:

1. Paquete tecnológico para elaborar papel y tableros, analizar las posibles adaptaciones para su implementación a nivel artesanal, desarrollando la tecnología y construyendo algunos prototipos para realizar las pruebas de fabricación de papel artesanal y tableros de fibras de maguey.
2. Informe técnico pruebas para elaborar forrajes a partir de los esquilmos tanto de la jima en campo, como de residuos agroindustriales, realizando su enriquecimiento con melazas u otros aditivos nutricionales, y corriendo las pruebas bromatológicas para apreciar su contenido nutritivo
3. Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

### Área de interés:

1. Consejo de productores de agave mezcal en el estado de Zacatecas, A.C. / Presidente del Consejo.

### **Demanda 3.5 Aprovechamiento sustentable y conservación de insectos con valor económico asociados al ecosistema de magueyeras en poblaciones naturales.**

#### Antecedentes:

Con base al reconocimiento del Sistema Producto Agave Mezcal, a partir de 2004 se están fortaleciendo actividades de protección, conservación y fomento, destacando la producción de plántulas y

desarrollo de las plantas en vivero, realizar plantaciones y promoviendo la conservación y fomento del maguey mezcalero. Dentro del entorno del maguey encontramos lepidópteros plaga del maguey, siendo que sus larvas, tradicionalmente se han aprovechado como alimento. En los estados del centro del país existe una demanda insatisfecha, por lo que es conveniente promover su aprovechamiento sostenible y conocer su biología y potencial productivo. Por otro lado, en el ecosistema de los magueyales es frecuente encontrar hormigueros, que también son susceptibles de aprovechamiento extrayendo los huevecillos, larvas y pupas, que también son un alimento tradicional y con posibilidades de comercializar. Por lo anterior, el presente programa de investigación aplicada tiene por objeto involucrar a los recolectores actuales y potenciales, en un marco de racionalidad en el aprovechamiento de los gusanos blanco y rojo, así como de los escamotes.

#### Objetivos:

4. Determinar el índice de aprovechamiento sustentable de gusano blanco, gusano rojo y escamol, así como la conservación de los mismos de tal forma que les permita a los recolectores obtener un mejor precio en el mercado.
5. Determinar épocas de recolección de gusano blanco, gusano rojo de maguey y escamoles, intensidad de cosecha, en magueyeras silvestres y semicultivadas, como un recurso para la diversificación productiva sostenible y generar alternativas de autoempleo para los habitantes de la zona hábitat del maguey y recursos asociados.
6. Realizar prácticas de inoculación de los gusanos, a través del control del ciclo de vida de los lepidópteros bajo condiciones de laboratorio, infestando los plantas de maguey en magueyeras silvestres o semicultivadas.
7. Probar diferentes métodos de conservación de estos productos (gusanos y escamoles), manteniendo sus niveles nutritivos y características organolépticas.

#### Productos esperados:

1. Informe técnico donde se detallen las épocas e intensidades de recolección.
2. Protocolos de tratamientos para la conservación de los gusanos y escamoles.
3. Estudio de ciclo de vida y posibilidades de propagación bajo condiciones de laboratorio.
4. Pruebas de inoculación artificial de magueyes con palomillas producidas en laboratorio.
5. Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

#### Área de interés:

1. Consejo de productores de agave mezcal en el estado de Zacatecas, A.C. /Presidente del Consejo.

### **Demanda 3.6 Alternativa de manejo de una plantación forestal comercial de eucalipto en un sistema silvo-pastoril.**

#### Antecedentes:

La demanda de productos forestales crece y la producción nacional es insuficiente para cubrir las necesidades nacionales, lo que trae consigo el requerir nuevos espacios para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, no solo para abastecer esa demanda si no también colateralmente coadyuvar al mejoramiento ecológico, sobre todo si estas plantaciones se localizan en áreas cercanas a las ciudades en donde la necesidad de purificar el ambiente, frenar el avance de la mancha urbana, detener el flujo de partículas flotantes, renovar el hábitat de especies faunísticas y florísticas se convierte en una necesidad prioritaria; por ello el establecimiento de plantaciones en

terrenos en donde la agricultura ha dejado de producir y el pastoreo es raquítico (que además da lugar a quemas incontroladas por parte de ganaderos para pastar su ganado), cobra su mayor importancia, más aún al combinar un sistema de manejo silvo-pastoril que permite establecer plantaciones de *Eucalypto globulus* y una cubierta vegetal con zacate rodhes para alimentar ganado ovino, el cual hará más rentable el uso del suelo y obtener ganancias en un corto tiempo. Las plantaciones combinadas con ganadería nos permite tener rentas adicionales y beneficios sociales, sin embargo esta armonización puede ser difícil, sobre todo si no se conocen los aspectos de crecimiento y densidad de los árboles así como el crecimiento, resistencia y capacidad reproductiva de los pastos empleados que repercutan en un valor nutricional adecuado para el consumo de ovejas.

#### Objetivos:

1. Establecer el manejo de 40 hectáreas de plantaciones de *Eucalyptus globulus* combinada con pasto rodhes para un sistema silvo-pastoril.

#### Objetivos específicos:

2. Evaluar el efecto del dosel del *Eucalyptus globulus* sobre el desarrollo de zacate rhodes.
3. Determinar la capacidad de carga animal por hectárea optima para el desarrollo de los árboles de eucalipto y el incremento en peso de las ovejas.
4. Evaluar, dimensionar y caracterizar el efecto de la compactación del suelo, daño a raíces, fustes y copas por causa de ovejas
5. Determinar el valor bromatológico de zacate rhodes bajo el dosel de eucalipto globulus.
6. Determinar la ganancia en kilogramos por cabeza por hectárea bajo el manejo de rodhes bajo dosel de eucalipto.

#### Productos esperados:

Guía sobre el comportamiento del crecimiento de *eucalypto globulus* bajo manejo silvo-pastoril con ovejas, que permita optimizar el uso del terreno y generar recuperaciones rápidas de capital.

Guía técnica para el establecimiento de plantaciones silvo-pastoriles con eucalipto y ovejas.

Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

#### Área de interés:

1. Gerencia de Prodeplan de la CONAFOR
2. Rancho Las Agujas
3. Productores Agroforestales

## **04 desarrollo económico a través de la creación de industria forestal de alto valor agregado**

### **Demanda 4.1. Desarrollo de Tecnologías para el Secado de Madera de Encino en Oaxaca**

#### Antecedentes:

En México, se tienen contabilizadas las instalaciones dedicadas al aserrío, se conoce su capacidad instalada y producción, pero no se tienen cifras de las instalaciones para secar madera, donde según cifras conservadoras solo se “seca” en estufa aproximadamente un 20% de la producción nacional (principalmente pino) y el resto se seca en cualquier lugar, sin ningún control y menos con los métodos adecuados, contrariamente a lo que sucede en EE. UU. donde se estufa el 92% de la producción de madera de pino y el 85% de la producción de madera de hojosas.

Por lo que en la actualidad, el secado es el principal problema para el aprovechamiento de la madera de encinos en productos de mayor valor agregado, convirtiendo a este proceso en el “cuello de botella” de su industrialización.

En el estado de Oaxaca el aprovechamiento maderable de los encinos se ve limitado por el proceso de secado, ya que al final de este, la madera presenta defectos como: apanalamiento, alabeo, combado, rajaduras y en el peor de los casos colapso. Para evitar estos defectos, se requiere generar tecnologías de secado adecuadas a las propiedades tecnológicas de las especies de encino y a las características de las estufas existentes en el estado.

A nivel de investigación en el estado de Oaxaca se tiene en desarrollo un proyecto de investigación financiado por el fondo sectorial CONAFOR CONACYT, para el que solo se aprobaron las etapas de Aserrío y Maquinado, aún cuando en la propuesta original se contemplaba la fase de secado. Partiendo del hecho de que el secado es el “cuello de botella” del aprovechamiento del encino, para contar con tecnología apropiada para la transformación de esta madera, es prioritario desarrollar investigación en la etapa de secado, que permita generar materia prima de calidad para la elaboración de productos de alto valor agregado.

#### Objetivos:

1. Evaluar los sistemas de secado y desarrollar programas para el secado de madera de encinos, acordes a las características y propiedades tecnológicas de la madera de especies de interés comercial en el estado de Oaxaca.

#### Productos esperados:

1. Programas de secado de madera para las especies de encino aprovechadas en el estado de Oaxaca.
2. Manual para el secado en estufa de madera aserrada de encinos.
3. Guía de requerimientos para la instalación de estufas de secado.
4. Programa de “mejoras continuas” para las estufas de secado existentes.
5. Programa de capacitación en secado de madera aserrada.

#### Área de interés:

1. Unión de comunidades forestales IXETO, Oaxaca.

### **Demanda 4.2. Estudio de la Madera de dos Encinos blancos para la Elaboración de Barricas para añejar Bebidas Destiladas.**

### Antecedentes:

En México la información que existe sobre la madera de los encinos en general y de los encinos blancos en particular es muy escasa, se ha estudiado la estructura anatómica de alrededor de 40 especies, Pérez et al.(1988) de los cuales solo 12 especies corresponden a encinos blancos y en cuanto a estudios de sus componente químicos, solo se encontraron tres especies de encinos blancos reportadas (Honorato y Hernández 1998), (Villalvazo et.al. 1981) y (Ochoa y Ramírez 1992).

Referente a la utilización del encino blanco para barricas de poca capacidad consideradas como artesanales solo se reportan cuatro especies.

En lo que corresponde a estudios anatómicos (Pèrez Olvera, et.al. 1988) reporta el estudio de cinco especies del género *Quercus*, de las cuales tres son encinos blancos recolectados en el Estado de Veracruz, en esta investigación se concluye que existen diferencias en sus maderas principalmente en lo referente a color, tipo de porosidad, tamaño de los radios y en el tipo y cantidad de extraíbles.

La descripción de algunas características histoquímicas cualitativas y morfológicas de algunas células que constituyen la albura y el duramen la realizó (Rivera Nava et.al. 1999) este estudio comprendió tres especies de maderas de encino del Estado de Veracruz de los cuales dos son encinos blancos, en este estudio se encontraron que las características hjoquímicas de las maderas de albura de estas especies son semejantes entre sí, en cambio en el caso de la madera de duramen presentaron diferencias en sus células y en los depósitos de polisacáridos en las cavidades de las fibras y en el parénquima radial.

Los componente químicos de dos encinos blancos europeos: *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* Lieb. Y un encino americano *Quercus alba* fueron caracterizados por Viriot Carole, et. Al. )1993), analizando extraíbles tanto de madera de albura como de duramen la evaluación de los fenoles y los compuestos fenólicos de bajo peso molecular y por medio de Cromatografía Líquida de Alta Resolución (PHLC). Los polifenoles fueron evaluados en dos Brandys: Uno de 7 años de añejamiento en una barrica nueva y otro de 10 años de añejamiento en una barrica vieja, en este caso los resultados fueron similares con una concentración de polifenoles de  $0.7 \text{ g./lt}$ .

Charles B. et.al.(1995), realizaron una caracterización de constituyentes que actúan en la coloración de los encinos europeos durante el proceso de secado al horno, específicamente se estudiaron los extraíbles tanto en las áreas coloreadas como en las decoloradas, por análisis de HPLC se pudo observar que la cantidad de taninos elagicos y particularmente de vescalagina y castalagina son más bajos en áreas coloreadas que en las decoloradas.

En lo referente a las técnicas de extracción (Waterman Meter y Mole Simon, 1994) encontraron que los compuestos fenolitos con diversos solventes solos y mezclas de estos con agua y métodos de cuantificación de fenoles totales, encontraron algunos con buenos resultados y se dedujo además que el método de Folin-Ciocalteu es el que ofreció mejores resultados. Con respecto a la aplicación de técnicas quimimétricas )Mondero Luis et. Al. 1999) determinó los compuestos fenolitos contenidos en vinos, con oxidación en el envejecimiento, y dedujeron que los niveles de compuestos fenolitos en vinos comerciales dependen de la temperatura y la duración del la maceración.

Por otra parte (Doussot, et. Al. 2002) estudiaron el contenido de extractos de madera de encino durante el proceso natural de tostado y atemperizado para conocer la influencia que tiene la especie, ubicación geográfica y árboles solos o con vegetación asociada de lo cual resultó que el procedo de atemperizado y tostado de la madera influye fuertemente en la composición química de la madera de encino y por consecuencia influye en el añejamiento del vino, pero también comprobaron que la

ubicación geográfica y el tipo de árbol tiene una influencia significativa en los compuestos polifenólicos y principalmente en los taninos elágicos de dichas maderas

Objetivos:

2. **Estudiar las características anatómicas y la composición de sustancias polifenólicas de la madera de dos encinos blancos, *Quercus obtusata* y *Quercus rugosa*, con posible utilidad en la elaboración de barricas para añejar bebidas destiladas.**

Productos esperados:

- 1 Informe técnico
- 2 Establecimiento de un mecanismo para la transferencia de los resultados obtenidos a los industriales tequileros y vitivinícolas.
- 3 Elaboración de fichas técnicas incluyendo las características químicas de *Quercus obtusata* y *Q. rugosa*.
- 4 Elaboración de archivos electrónicos conteniendo todos los resultados de la información generada y la caracterización química de las especies estudiadas. Esta información estará disponible en los sitios webs de la CONAFOR y del Departamento de Madera, Celulosa y Papel para su consulta en línea.
- 5 Elaboración de un manual con todos los resultados de la caracterización anatómica y química de las especies estudiadas.

Área de interés:

3. **Cámara Nacional de la Industria Tequilera.**
4. **Consejo Regulador del Tequila A. C.**
5. **Industria vitivinícola**
6. **Industria productora de otras bebidas alcohólicas (i.e. ron).**

**Demanda 4.3. “Características anatómicas y tecnológicas de las principales especies comerciales forestales del estado de Chihuahua, (*Pinus arizonica*, *Pinus duranguensis*, *Pinus engelmanni*)”**

Antecedentes:

El desconocimiento de las características anatómicas y tecnológicas de la madera impide satisfacer demandas específicas, esto limita la comercialización al desaprovechar oportunidades dadas por los nichos de mercado. El conocimiento de las propiedades que tienen las materias primas forestales que provienen de estas tres especies de coníferas, facilitará situarlas en donde obtengan las mejores ventajas competitivas.

Objetivos:

- Determinar las características físicas, mecánicas y químicas de las principales especies comerciales.
- Comparar sus características contra las que presentan las especies que compiten en usos.

Productos esperados:

Diagnóstico sobre las características físicas, mecánicas y químicas.

- Diagnóstico comparativo con las características de las especies con que compiten en uso.

- Plan de comercialización de especies de acuerdo a mercados objetivo.
- Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto

#### Área de interés:

Gerencia Regional VI "Río Bravo" de la CONAFOR.

### **Demanda 4.4. "Diagnóstico de la industria de aserrío para la reconversión de proceso y equipos en el estado de Chihuahua"**

#### Antecedentes:

En los últimos años se ha considerado a la industria maderera como la principal depredadora de los recursos forestales. La industria ha crecido sin una planificación adecuada como resultado de las políticas Gubernamentales, basadas en el populismo, paternalismo y en la economía cerrada. Se considera la principal época de descontrol al periodo comprendido entre las décadas de los 70's a los 80's. Con la apertura comercial se puso de manifiesto el daño que se ocasionó a los recursos naturales, al capital y al trabajo; los cuales no mostraron competitividad ante sus socios comerciales.

Con la presente investigación se pretende disponer de un diagnóstico, que contribuya a la detección, identificación y análisis que permitan dimensionar y evaluar la magnitud de la problemática. Se incluye otra fase que es la de proponer medidas correctivas que reviertan los efectos y que muestren las ventajas comparativas y competitivas de los aserraderos. Para el estudio se utilizarán las operaciones lógicas de análisis y síntesis.

En la fase de análisis, se visualizarán los factores limitantes con la técnica denominada *Análisis Factorial*, en la que se conocerá con certeza las causas que impiden el desarrollo de la industria de aserrío. La fase de síntesis dará como resultado propuestas concretas y sustentadas para los procesos, equipos y capacitación de la fuerza de trabajo; con el fin de que se incrementen la producción, la productividad y la eficiencia en la rama industrial del aserrío. El presente estudio consiste básicamente en 4 etapas: a) Diagnóstico de la industria de aserrío en el estado de Chihuahua, concluida con apoyo directo de CONAFOR; b) Alternativas de reconversión en la industria de aserrío; c) Guía técnica sobre las alternativas para mejoras de equipo en función de las condiciones específicas de los aserraderos; d) Perfil estratégico de validación y transferencia de las prescripciones para eficientar la industria de aserrío.

#### Objetivos:

- Realizar un diagnóstico que permita detectar y analizar las características, condiciones y problemas que limitan el desarrollo de la industria de aserrío del estado de Chihuahua.
- Proponer alternativas de reconversión de la maquinaria, equipos, procesos y productos.
- Implementar un modelo de desarrollo de la industria forestal que facilite optimizar el uso de los recursos, incrementar la eficiencia, productividad y competitividad.

#### Objetivos específicos

- Identificar los factores de éxito y fracaso de la industria de aserrío.
- Determinar la situación técnica actual de la industria de aserrío.
- Seleccionar el equipo y procedimiento adecuado de asierre.

#### Productos esperados:



- 3 Diagnóstico de la industria de aserrío en el estado de Chihuahua.
  - 4 Alternativas de reconversión en la industria de aserrío.
  - 5 Guía técnica sobre las alternativas para mejoras de equipo en función de las condiciones específicas de los aserraderos.
  - 6 Perfil estratégico de validación y transferencia de las prescripciones para eficientar la industria de aserrío.
  - 7 Modelo de desarrollo para la industria de aserrío que plantee soluciones a la problemática descrita.
- Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

Área de interés:

1. Gerencia Regional VI “Río Bravo” de la CONAFOR.

**Demanda 4.5. “Desarrollo tecnológico para el secado de madera de las especies forestales de interés comercial en México”**

Antecedentes:

En México, se tienen contabilizadas las instalaciones dedicadas al aserrío, se conoce su capacidad instalada y producción, pero no se tienen cifras de las instalaciones para secar madera, donde según cifras conservadoras solo se “seca” en estufa aproximadamente un 20% de la producción nacional (principalmente pino) y el resto se seca en cualquier lugar, sin ningún control y menos con los métodos adecuados, contrariamente a lo que sucede en EE. UU. donde se estufa el 92% de la producción de madera de pino y el 85% de la producción de madera de hojosas.

Por lo que en la actualidad, el secado es el principal problema para el desarrollo de productos de madera con alto valor agregado, convirtiendo a este proceso en el “cuello de botella” de su industrialización.

En el marco de el Programa para la Competitividad del Sector Forestal, se proponen como acciones estratégicas el “Alcanzar los niveles adecuados de productividad en la industrialización de la materia prima” y “Desarrollar esquemas funcionales de integración de cadenas productivas basados en las demandas del mercado”. Por tanto, para poner en práctica estas acciones es urgente contar con tecnologías apropiadas para la transformación de la madera, es prioritario desarrollar investigación en la etapa de secado, que permita generar materia prima de calidad aumentando la industrialización de la madera y desarrollando los productos de alto valor agregado que requieren las demandas de los mercados.

Objetivos:

1. Realizar un diagnóstico que permita detectar y analizar las características, condiciones y problemas que limitan el desarrollo del proceso de secado en la industria forestal de México.
2. Desarrollar alternativas, tanto en procesos como tecnología para la óptima y eficiente operación del secado de madera en la industria forestal de México.
3. Evaluar los sistemas de secado y desarrollar programas para el secado de madera, acordes a las propiedades tecnológicas de la madera de especies de interés comercial y a

características de las estufas existente, para cumplir con las especificaciones que el mercado demanda.

Productos esperados:

4. Programas de secado de madera para las especies forestales de interés comercial aprovechadas en la República Mexicana.
5. Manual para el secado en estufa de madera aserrada de coníferas.
6. Manual para el secado en estufa de madera aserrada de encinos.
7. Manual para el secado en estufa de madera aserrada de especies tropicales mexicanas.
8. Guía de requerimientos para la instalación de estufas de secado.
9. Programa de “mejoras continuas” para las estufas de secado existentes.
10. Programa de capacitación en secado de madera aserrada.
11. Mecanismos para la transferencia a los usuarios potenciales de los resultados y/o productos obtenidos en este proyecto.

Área de interés:

1. Gerencia Regional VI “Río Bravo” de la CONAFOR.

**Demanda 4.6. Desarrollo de productos con alto valor agregado basado en fibras de Nopal (*Opuntia spp*)**

Antecedentes:

Los nopales (*Opuntia spp*) son plantas siempre verdes cuyas características morfológicas y fisiológicas les confieren una notable capacidad de adaptación a los ambientes más hostiles. Es en estos ambientes, donde se multiplican y desarrollan fácilmente, proporcionando una productividad más alta que muchas de las plantas cultivadas actualmente. México, es considerado a nivel mundial la región de origen y dispersión primaria del nopal; debido a ello, representa el recurso vegetal más importante desde el punto de vista ecológico, social y económico para los habitantes de las zonas áridas y semiáridas de nuestro país.

Desafortunadamente, a pesar de que a través de los años su cultivo y aprovechamiento se ha visto enriquecido por la cultura y la tecnología tradicional, el potencial productivo del nopal no ha sido del todo bien aprovechado, sobre todo en aquellas regiones con problemas de deforestación y en zonas con problemas de erosión y deterioro de suelo.

La cadena productiva de nopal a nivel nacional ha tenido durante los últimos años un retroceso importante en los índices de crecimiento, una baja productividad y no se ha logrado consolidar. Un resultado común de los diagnósticos nacionales y estatales del Sistema Producto Nopal, ha sido que el desarrollar e implementar tecnologías que permitan el incremento de la productividad, a través de sistemas holísticos de manejo que permitan el uso y aprovechamiento del recurso, constituye un área de oportunidad importante, sobre todo en lo relacionado con la diversificación productiva y el valor agregado que se le puede dar a esta especie.

Por lo anterior, y con el fin de poder complementar la integración de la cadena (planeación, producción, transformación, mercadeo y consumo), es necesario desarrollar productos agroindustriales potencialmente importantes, para así aprovechar la producción y generar un mayor valor agregado en beneficio de los productores de nopal. Razón por la cual, actualmente es necesario contemplar usos alternativos, como su empleo en el tratamiento de la potabilización del agua, en la obtención de productos funcionales y en la industria de la construcción y mueblera, entre otros.

El Nopal ofrece medios extraordinarios para el aprovechamiento de sus fibras de celulosa incorporándolas dentro de las matrices plásticas. Tales compuestos naturales de fibra ofrecen las ventajas potenciales de:

- Baja densidad
- Bajo costo (incluyendo la conservación de maquinaria y moldes)
- Buenas propiedades acústicas y térmicas de aislamiento
- Excelente estética y textura
- Completamente reciclable

Las oportunidades de aplicaciones potenciales para estos compuestos de fibras naturales se encuentran en dos áreas claves:

#### 1. La sustitución de la madera

Cuando las regulaciones de la conservación lleguen a ser rigurosas y la disponibilidad de madera sea poca, la necesidad para encontrar las alternativas adecuadas a la sustitución de la madera, que es un material muy amigable, llegan a ser críticas. Las inversiones significativas se realizan en el desarrollo y explotación de madera con compuestos plásticos y compuestos naturales de fibra incluyendo fibras del kenaf, del yute, de cáñamo, del lino y el sisal así como de aplicaciones nuevas, especialmente en el sector de la construcción de edificios y plataformas al aire libre duraderas, los perfiles de ventanas y puertas, etc. crecen rápidamente. Se estima que pueden llegar a ser aproximadamente 600 millones de Kg. solo en Europa y Norteamérica. Los sustitutos de madera, cuyos compuestos son resistentes a pudrirse y a los insectos y requieren muy poco mantenimiento, son especialmente apreciados. En principio, pueden ser fabricados dentro del rango de los productos con diferentes formas y con superficies y colores estéticamente agradables que los hacen atractivos a clientes.

#### 2. Alternar vidrio y plásticos reforzados

Los compuestos de fibra de Nopal proporcionan un medio conveniente de vencer algunos de los problemas inherentes de la fibra de vidrio plástico reforzado, tal como:

- Alta viscosidad
- Alto costo de mantenimiento de procesamiento del equipo debido a la naturaleza abrasiva de fibras de vidrio
- Baja dureza de impacto

Otras aplicaciones potenciales son la sustitución de papel

- Papel de seguridad
- Papel moneda
- Papel para sanitario
- Pañales, etc.

#### Objetivos:

12. Desarrollar un paquete tecnológico para la producción intensiva de nopal en setos de manera sostenida, para la obtención de productos con alto valor agregado que aporten alternativas de desarrollo a la cadena productiva tradicional, empleando cultivares de nopal con altos contenidos de fibra.
13. Desarrollar un aglomerado a base de fibra o harina de nopal de siete cultivares y especies de nopal con propiedades adecuadas para este fin (mecánicas, de durabilidad, biodegradación, inflamabilidad, impermeabilidad, etc.).
14. Generación y procesamiento del compuesto apropiado para la fabricación de aglomerados.

15. Evaluar y seleccionar maquinaria para la elaboración de productos
16. Caracterizar mecánicamente los productos fabricados
17. Evaluar la vida útil de estos productos y confirmar su biodegradación
18. Elaboración de estudios de viabilidad técnica y económica y estimación del mercado potencial.

Productos esperados:

19. Prototipos de productos elaborados con el conglomerado
20. Ficha técnica de proceso y productos elaborados
21. Ficha de viabilidad económica de proceso y productos elaborados
22. Dos tesis de licenciaturas y dos tesis de Maestría
23. Escritura de al dos artículos en revistas con arbitraje internacional.
24. Impartición de dos cursos relacionados con la obtención de los productos planteados.

Área de interés:

1. Silvicultores que habitan en las zonas forestales de nuestro país, ya que la existencia de un biomaterial con características particulares semejantes a la madera, evitará la sobre explotación de nuestros bosques, permitiendo la diversificación de la producción y el uso alternativo a los residuos mediante la obtención de productos con un alto valor agregado.

## **05. Bienes y servicios derivados de los bosques y selvas**

### **Demanda 5.1. Diseño y Evaluación de Metodologías para aumentar la producción de bienes y servicios ambientales de los bosques del Distrito Federal**

#### Antecedentes:

Los bosques del Distrito Federal producen una amplia gama de bienes y servicios ambientales como son: captura de carbono, recarga de mantos acuíferos, biodiversidad, protección, control de erosión, regulación de clima, belleza del paisaje y recreación, los cuales son puestos a disposición de los habitantes de esta ciudad.

Sin embargo a pesar de la importancia que tienen, actualmente estos bosques atraviesan por una situación compleja debido a la falta de manejo, originado **por la veda impuesta desde 1938**, que implica que no se puede realizar ningún tipo de manejo forestal, trayendo como consecuencia decrepitud de las masas, lo que se manifiesta en un incremento en la incidencia de plagas y enfermedades. Aunado a esta situación la falta de beneficios directos a los dueños de los bosques ha provocado el desinterés de los mismos en la protección y fomento de sus recursos naturales. Los incendios forestales, pastoreo y la tala clandestina son factores permanentes de deterioro que propician el cambio de uso de suelo y con ello la pérdida de servicios ambientales que generan los bosques.

Ante las restricciones, el no manejo de los recursos naturales, producto de la veda ha puesto en riesgo, no solo su desarrollo, sino en algunos casos su presencia, con la consecuente disminución de los servicios ambientales que generan, por lo que con este proyecto se pretende demostrar los efectos de la veda sobre la producción de los servicios ambientales y por ende las consecuencias que esto tendría en la sociedad en caso de seguir con el esquema actual (sin manejo), por lo que se pretende diseñar esquemas de manejo que permitan aumentar la productividad de los servicios ambientales.

#### Objetivos:

1. Aprovechar el potencial de producción (servicios y bienes) de los recursos naturales del área, para apuntalar el desarrollo sustentable de las comunidades rurales del Distrito Federal.
2. Maximizar la producción de 4 servicios ambientales (captura de carbono, infiltración, biodiversidad y protección contra la erosión), estableciendo tratamientos específicos, para las diversas condiciones que presentan los recursos naturales del área.

#### Objetivos específicos:

##### **Captura de carbono**

1. Cuantificación del nivel actual de captura (línea base)
2. Diseñar tratamientos por condiciones para incrementar la captura de carbono.
3. Establecer el manejo.
4. Establecer sistema de monitoreo (parcelas perm.)

##### **Infiltración y pérdida de suelo**

1. Cuantificar el nivel actual de Infiltración y pérdida de suelo.
2. Diseñar tratamientos por condiciones para incrementar la infiltración y evitar el arrastre de suelo.
3. Establecer el manejo.
4. Diseñar y establecer sistema de monitoreo (parcelas permanentes de investigación de indicadores, instrumentación de microcuencas)

##### **Biodiversidad**

1. Cuantificar las poblaciones y diseñar tratamientos para su preservación y fomento, especialmente de Especies Emblemáticas.

2. Establecer el manejo.
3. Diseñar y establecer sistema de monitoreo (parcelas permanentes y generación de indicadores.)

Identificación y desarrollo de la producción de otros servicios y bienes con potencial en el área, con procesos y sistemas compatibles con la producción de los 4 productos base del manejo.

1. Potencial Recreativo.
2. Potencial de producción de no maderables (hongos, plantas medicinales, varas, musgo, heno, entre otros).
3. Diseñar e integrar proyectos específicos en el contexto del programa de manejo.

### Productos esperados:

#### **Captura de carbono.**

1. Cantidad de carbono capturado y cantidad de carbono reciclado por año.
2. Cantidad de madera que se extraerá y su importancia en la retención de carbono
3. Plan de extracción de la madera.
4. Plan de tratamientos por año incluyendo las medidas para mitigar los impactos ambientales.
5. Sistema de monitoreo establecido en campo.
6. Pronóstico de la cantidad de carbono a capturar por periodos de 5 años hasta 30 años.
7. Plan de caminos.

#### **Infiltración y retención de suelos.**

1. Volumen de agua que se infiltra.
2. Volumen de suelo que se pierde anualmente.
3. Plan de monitoreo de arrastre de suelo e infiltración.
4. Estimación de los volúmenes de agua a infiltrar y de pérdida de suelos por periodo de 5 años hasta 30 años.
5. Plan de obras por año incluyendo las medidas para mitigar los impactos ambientales.
6. Presupuesto de operación.

#### **Biodiversidad y apoyo a especies emblemáticas**

1. Indicadores de Biodiversidad en el área.
2. Estimación de la población de especies emblemáticas.
3. Programa de acciones para proteger y fomentar la biodiversidad y el desarrollo de las especies emblemáticas.
4. Estimación de la evolución de la biodiversidad y de las poblaciones de especies emblemáticas por periodos de 5 años, hasta 30 años.
5. Plan de monitoreo de los indicadores de biodiversidad y de las poblaciones de las especies emblemáticas.
6. Presupuesto de operación.

#### **Turismo.**

- 6 Diagnóstico de los proyectos en desarrollo y los servicios actuales.
- 7 Inventario de áreas con potencial recreativo.
- 8 Plan de desarrollo turístico del área.
- 9 Presupuesto de operación.

### Términos de referencia de la demanda (TDR).

#### **Etapas a desarrollar:**

1. Elaborar la cartografía escala 1: 10,000

2. Establecer Compartimientos, Rodales y Subrodales.
3. Caracterizar las áreas y definir la nueva zonificación.
4. Realizar el inventario de recursos y potencialidades
5. Identificar los posibles tratamientos por área (prescripción).
6. Establecer en campo el sistema de monitoreo.
7. Diseñar el programa de tratamientos y modelar la respuesta en el mediano y largo plazos.
8. Establecer requerimientos y costos de tratamiento por área planeando el tiempo de intervención y la generación de subproductos.
9. Diseñar el plan operativo y de investigación.
10. Costear la operación.

Área de interés:

1. Gerencia Regional XIII de la CONAFOR y
2. Comisión de Recursos Naturales del Distrito Federal. (CORENA).