Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad

en ecosistemas tropicales de la región sureste de México

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

gef

PNUD
Al servicio de las personas y las naciones

Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad

en ecosistemas tropicales de la región sureste de México

© D.R. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Comisión Nacional Forestal
Editado e impreso en México.
Primera edición, noviembre de 2016.
ISBN: En trámite

Autor
Edward Alan Ellis

Revisión técnica
Alberto Escamilla Nava

Diseño Editorial
Edgar Javier González Castillo

Comisión Nacional Forestal
Periférico Poniente 5360, Col. San Juan de Ocotán, CP. 45019, Zapopan, Jalisco, México.
www.gob.mx/conafor

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Calle Montes Urales 440, Col. Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, CP. 11000, Ciudad de México.
www.mx.undp.org

Obra que forma parte del Proyecto 00071603 "Transformar el manejo de bosques de producción comunitarios, ricos en biodiversidad mediante la creación de capacidades nacionales para el uso de instrumentos basados en el mercado" ejecutado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas o almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo de los autores, de la CONAFOR y del PNUD.

Las opiniones, análisis y recomendaciones contenidas aquí no reflejan necesariamente las opiniones del PNUD, de su Junta Ejecutiva o de sus estados miembros, ni de las instituciones participantes en el proyecto.

El proyecto "Biodiversidad en Bosques de Producción y Mercados Certificados", agradece a todas las personas que participaron en los talleres de discusión, revisión y validación del presente documento.

Contenido

Introducción 6
Cómo usar el manual 8
Consideraciones generales 10
Planeación del manejo forestal 12
Tratamientos silvícolas y aprovechamiento 13
Protección ambiental 14
Mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en la región sureste de México 16
- Prácticas en Áreas Forestales Permanentes (AFP) o Unidades de Manejo Forestal (UMF) 19
  - Asignación y delimitación de áreas forestales permanentes (AFP) o unidades de manejo forestal (UMF) 20
  - Identificación y mapeo de componentes ambientales críticos para conservación de la biodiversidad 22
  - Planificación, ubicación y delimitación de áreas de corta anual (ACA) y unidades mínimas de manejo (UMM) 28
  - Monitoreo de cambios en la biodiversidad 30
  - Brechas cortafuegos y control de carga de combustibles 34
- Prácticas a nivel de Área de Corta Anual 39
  - Localización y mapeo de árboles de cosecha dentro de unidades mínimas de manejo (UMM) 40
  - Planificación de trazo y apertura de caminos y brechas de arrastre para extracción de madera 42
  - Apertura y manejo de claros para la regeneración 44
  - Identificación y manejo de árboles y sitios de importancia crítica 46

Glosario 50
Lecturas recomendadas 66
Anexo 1: 68
Anexo 2: 70

Introducción

Las selvas de la región sureste de México integran la Selva Maya, con Belice y Guatemala, en el macizo de selva tropical más extenso al norte del Amazonas, que es fundamental para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial.

Esta selva es reconocida internacionalmente por el manejo forestal que en ella se realiza a nivel comunitario; ejidos de esta región son ejemplo en silvicultura tropical sustentable, lo que por más de tres décadas ha mantenido la cobertura forestal y ha frenado el impacto de la deforestación. En 1995, ejidos de Quintana Roo obtuvieron los primeros certificados internacionales de Buen Manejo Forestal.

Los prestadores de servicios técnicos forestales y los dueños de las selvas del sureste mexicano, enfrentan retos administrativos, técnicos, económicos y ambientales para mantener la producción. Este manual es una herramienta para integrar el manejo de la biodiversidad a las prácticas forestales en selvas de producción que se realizó por iniciativa de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Las mejores prácticas aquí referidas pueden adaptarse y aplicarse en otras regiones tropicales del país, son compatibles con objetivos económicos y contribuyen a cumplir con los requerimientos de certificación forestal.

El presente manual sistematiza acciones de conservación de la biodiversidad que pueden ejecutarse de forma voluntaria, como cualquier otra de las prácticas de manejo forestal; se debe entender, que no todas las prácticas serán aplicables en todos los sitios y, tendrán la flexibilidad de adaptarse a la experiencia, la organización, el conocimiento local y al sistema de manejo, modificándose según las condiciones del hábitat y los objetivos del manejo.

Las prácticas contenidas en el manual serán revisadas en su implementación y evaluadas en su impacto sobre la biodiversidad, para incluir nueva información, nuevas perspectivas, nuevas prioridades de conservación en el futuro.

Especie Caoba, ejido Petcacab, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño

Cómo usar el manual

Este manual está diseñado para que los dueños y prestadores de servicios técnicos forestales identifiquen, seleccionen y apliquen prácticas de manejo para conservación de la biodiversidad, de acuerdo con sus objetivos de producción.

El manual se divide en dos secciones:

1. **Consideraciones generales:** aspectos regulados en materia ambiental y forestal, relacionados con la conservación de la biodiversidad en el manejo forestal, son de cumplimiento obligatorio y dan marco a la aplicación de mejores prácticas.

2. **Mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas tropicales.** Identificadas, seleccionadas y categorizadas en dos niveles:

   a. Área forestal permanente o unidad de manejo forestal. Integra y aplica los conceptos de paisaje para la conservación de la biodiversidad, mediante prácticas con impacto a escala regional y predial.

   b. Área de corta anual, incluye prácticas puntuales que contribuyen a conservar la biodiversidad a escala de unidades mínimas de manejo y de sitio.

La implementación de estas mejores prácticas es de carácter voluntario y cada práctica describe su objetivo, justificación, el método de aplicación a seguir, los beneficios y la fase en que se integra en el manejo forestal.

Foto: Eddie Ellis

Consideraciones generales

La biodiversidad en este contexto, puede definirse como toda forma de vida que se encuentra dentro de las áreas de selva y las funciones ecológicas que desempeña. Como tal, la biodiversidad, además de árboles, incluye plantas, animales y microorganismos que habitan en zonas forestales y, su diversidad genética asociada. La biodiversidad está estrechamente relacionada con la estructura de la selva y con el hábitat de muchas especies animales y vegetales, por consiguiente, las mejores prácticas contenidas en el manual, están orientadas a manejar estas estructuras en diferentes niveles para beneficiar el hábitat de las especies de interés para su conservación.

La legislación vigente en México determina que los aprovechamientos forestales maderables en selvas tropicales mayores a 20 hectáreas, los de especies forestales de difícil regeneración o dentro de áreas naturales protegidas, requieren, tanto de autorización en materia de aprovechamiento forestal, como en materia de impacto ambiental, lo que administrativamente implica dos procedimientos independientes para una misma actividad.

En diciembre de 2010, en el Registro Federal de Trámites, se estableció el acuerdo para solicitar, en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la autorización para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, mediante un documento técnico unificado con la información de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, así como la información sobre el programa de manejo forestal, para simplificar trámites y mejorar la gestión en tiempos y costos de transacción.

En este marco legal, los estudios técnicos y programas de manejo forestal de las selvas de producción, deben cumplir las siguientes premisas:

- En la justificación del sistema silvícola por utilizar, se deben incluir tratamientos complementarios y medidas de protección y conservación de especies de flora y fauna.

- Contener las labores de fomento y prácticas de cultivo para garantizar la persistencia del recurso, así como la descripción y programación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales durante las distintas etapas de manejo.
- Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Foto: Eddie Ellis

Planeación del manejo forestal

El programa de manejo forestal (PMF) complementado por una manifestación de impacto ambiental (MIA) y el documento técnico unificado (DTU), son instrumentos de planeación mediante los cuales la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) regula la actividad productiva de aprovechamiento forestal en selvas.

La planeación debe vislumbrar a la unidad de manejo forestal (UMF) desde escala de paisaje hasta escala de sitio; esencial para facilitar y optimizar la implementación de las mejores prácticas de manejo forestal. Para estos fines debe considerarse lo siguiente:

1. Incluir en los objetivos específicos, la conservación de la biodiversidad. El objetivo de conservación debe declarar de manera explícita los valores de conservación de biodiversidad identificados en la UMF.
2. Observar los instrumentos de planeación que ordenan y regulan el uso de suelo en la UMF, para vincular las leyes y normas aplicables.
3. Describir el diagnóstico general del sistema ambiental y señalar la problemática ambiental detectada en el área de influencia de la UMF.
4. Clasificar y cuantificar áreas de conservación con flora y fauna en régimen de protección y aprovechamiento restringido.
5. Identificar, describir y evaluar el impacto a la biodiversidad, estableciendo escenarios con medidas preventivas, de mitigación y en su caso, de compensación que no pongan en riesgo el suelo, la calidad del agua y la biodiversidad.

Tratamientos silvícolas y aprovechamiento

La biodiversidad regula procesos de los ecosistemas que derivan en servicios ambientales, incluyendo la provisión de recursos naturales. El manejo forestal influye en la composición de especies, en la estructura, dinámica y en el funcionamiento de los ecosistemas, por lo que requiere un enfoque de manejo de ecosistemas, adaptado a las condiciones físico-geográficas y ecológicas.

Los tratamientos silvícolas provocan disturbios que ocasionan impactos temporales en las selvas en producción. Estos disturbios generan claros que se forman por la aplicación de aclareos y el derribo de árboles, la apertura de brechas de saca, la construcción de caminos, patios de concentración de trozas (bacadillas o tumbos), durante la extracción y acopio de madera, dando como resultado la formación de parches de vegetación en distintas etapas ecológicas sucesionales y por ende de biodiversidad, por lo que debe considerarse:

1. Analizar la respuesta del recurso a los tratamientos aplicados anteriormente.
2. Justificar el sistema silvícola y los tratamientos complementarios, con estudios de campo y gabinete que sustenten técnicamente el aprovechamiento.
3. Evaluar la regeneración natural y realizar reforestación cuando ésta no se presente.

Ejido Tres Garantías, Othón P. Blanco, Quintana Roo Foto: Héctor Montaño.

Protección ambiental

La evaluación y mitigación de impactos ambientales deben formar parte del manejo forestal, considerando:

1. Establecer y realizar las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales identificados en la etapa de ejecución y abandono del sitio.
2. Establecer y aplicar las medidas necesarias para prevenir, controlar y combatir incendios, plagas y enfermedades forestales.
3. Establecer y aplicar medidas de protección y conservación de especies en riesgo.
4. Establecer y ejecutar acciones de restauración.

Torre de avistamiento dentro de Bioparque en Ejido Tres Garantías. Othón P. Blanco. Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño.

Señal de área de Corta. Ejido Naranjal Poniente. Felipe Carrillo Puerto. Quintana Roo. Foto: Eddie Ellis

Mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en la región sureste de México

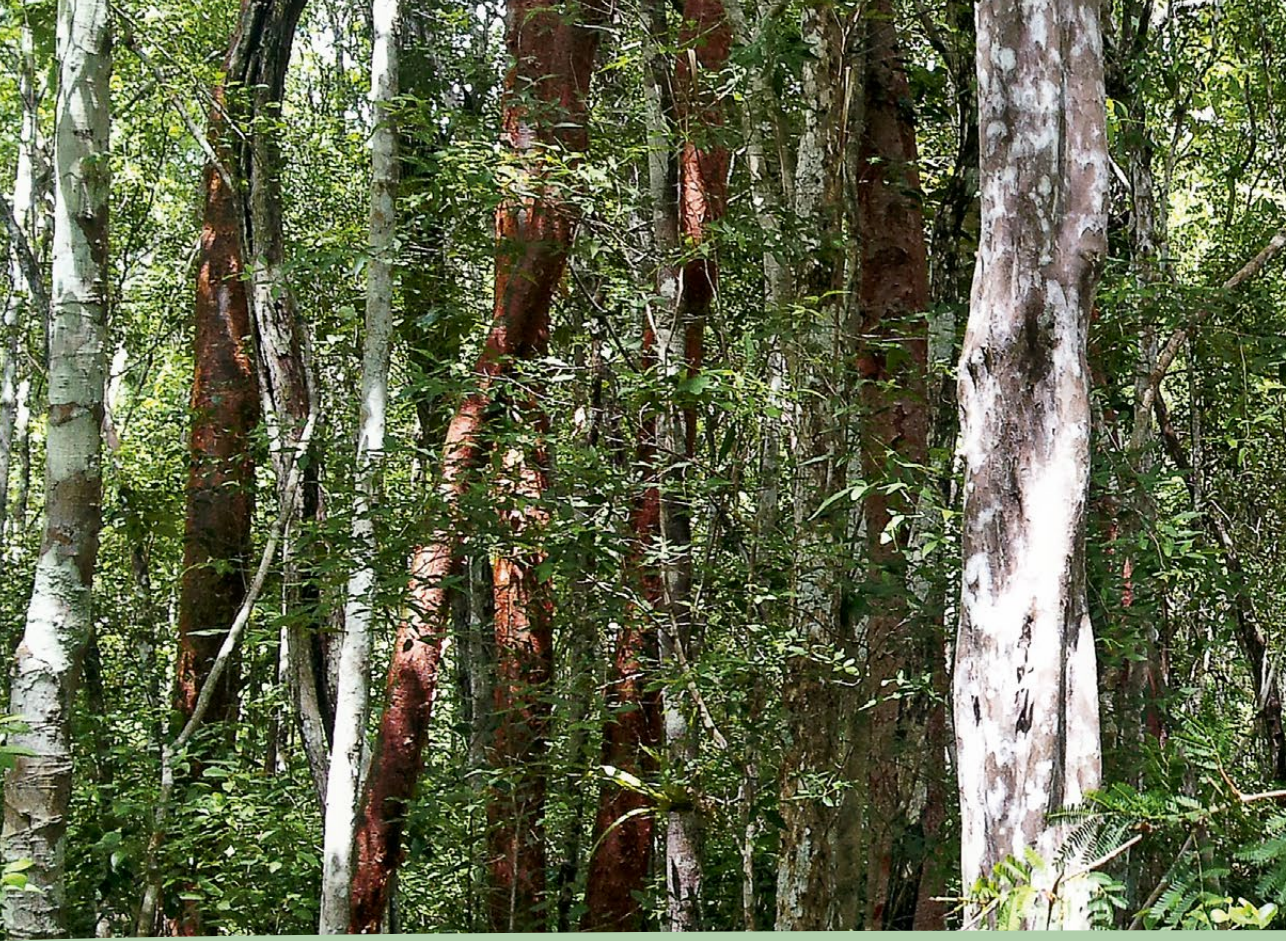
El manejo forestal de las selvas tropicales en producción es un reto complejo, los ecosistemas tropicales albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna, distribuida en mosaicos de paisajes forestales de extensos territorios.

El aprovechamiento forestal maderable se concentra en un reducido número de especies que crecen en condiciones diversas que determinan su abundancia y distribución, con una disponibilidad variable de volúmenes por aprovechar, generalmente en cantidades reducidas, de las especies de mayor demanda y valor comercial, como las maderas preciosas de cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia macrophylla*), o de especies decorativas como ciricote (*Cordia dodecandra*), granadillo (Platymiscium yucatanum) y katalox (Swartzia cubensis), entre otras.

Las condiciones de la demanda del mercado tradicional han determinado el sistema policíclico de tala selectiva de árboles mayores de 35 centímetros de diámetro a la altura de pecho (DAP), para las especies denominadas comunes tropicales y 55 centímetros del DAP para las especies preciosas como la caoba, con turnos variables de 50 a 75 años.

Actualmente, la producción forestal de la región es del orden de 100 mil metros cúbicos de madera anual, obtenidos en un 15% de la superficie de intervención anual, con un bajo impacto al nivel de paisaje en los predios cosechados, por ello, son considerados más amenazantes los cambios de uso de suelo para la agricultura, ganadería o expansión urbana y turística.

No obstante, las actividades de aprovechamiento forestal tienen impacto en la estructura y composición arbórea de la selva que pueden asociarse con impactos a la biodiversidad. Por esa razón es importante considerar las mejores prácticas de manejo forestal, como oportunidades puntuales para promover y conservar la biodiversidad en la región.



AFP o UMF

Los silvicultores y los prestadores de servicios técnicos forestales (PSTF) reconocen que solo pueden operar e implementar prácticas de conservación de la biodiversidad dentro de los límites de su predio o en el AFP o UMF designada y consideran que las prácticas a este nivel pueden aportar a la conservación de la biodiversidad a escala de paisaje, tomando en cuenta las características del sistema ambiental de la cuenca hidrológica forestal.

Prácticas en Áreas Forestales Permanentes (AFP) o Unidades de Manejo Forestal (UMF)

Las prácticas a nivel de AFP o UMF son importantes por su escala temporal, ya que se planifican las áreas de corta anual en ciclos de corta de 25 años, con programas de manejo parciales o totales que varían en periodos entre 5, 10 y 25 años, de acuerdo con la disponibilidad de recursos económicos. La planificación de áreas de corta anual (ACA), dentro de las AFP o UMF son importantes para integrarse en el contexto de paisaje.

A continuación se presentan las mejores prácticas de manejo forestal para conservación de la biodiversidad, a nivel de AFP o UMF identificada y seleccionada por los PSTF y propietarios de las selvas en producción de los estados de Campeche y Quintana Roo.

Asignación y delimitación de áreas forestales permanentes (AFP) o unidades de manejo forestal (UMF)

Objetivo:
Clasificar y regular el uso del suelo en el predio.

Justificación:
Las áreas con selvas son empleadas para actividades de subsistencia como la agricultura de roza-tumba-quema, la cacería, actividades comerciales como el aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, la agricultura industrial y la ganadería; actividades de recreación como el turismo de naturaleza y la cacería cinegética; y en años recientes algunas áreas han sido destinadas al programa de pago por servicios ambientales impulsado por la CONAFOR.

Todas estas actividades impactan a la flora y fauna, lo que hace necesario clasificar y delimitar los usos del suelo.

Definir los límites físicos de las AFP o UMF con sus colindancias facilita la planeación del manejo forestal y la conservación de la biodiversidad, y garantiza un límite a la deforestación y degradación de las zonas forestales.

Método de aplicación

1 Establecer acuerdos en la asamblea ejidal, comunal o con los propietarios, según corresponda, para dedicar exclusivamente a la actividad forestal sustentable, un área de tierras de uso común, como AFP o UMF; considerando, para la selección y ubicación, los siguientes criterios:

- Grado de conservación.
- Potencial productivo en función a la actividad propuesta.
- No poner en riesgo la continuidad de procesos biológicos presentes.
- No limitar o impedir los usos, costumbres y prácticas culturales.

2 Ubicar y delimitar físicamente los límites prediales y de las AFP o UMF, mediante límites naturales o mojoneras permanentes.

3 Generar la cartografía temática o mapa base de los aspectos y características relevantes de las AFP o UMF.

4 Proponer modificaciones a los reglamentos internos que regulen las actividades y comportamientos de la población para cumplir el objetivo de las AFP o UMF.

5 Asegurar que las AFP o UMF sean reconocidas e incorporadas en instrumentos de planeación de uso del suelo, tales como:

- Ordenamientos territoriales comunitarios.
- Ordenamientos ecológicos territoriales locales.
- Aquellos en los que por su escala permitan ubicarlos.

Beneficios para el silvicultor

- Tendrá certeza sobre la clasificación de destino y uso del suelo en el predio.
- Generará condiciones de seguridad jurídica para el manejo forestal sostenible de las selvas.
- Fijará una frontera o límite a la deforestación y degradación de los recursos dentro del predio, facilitando su control y monitoreo.
- Obtendrá un soporte para tramitar la certificación forestal en el nivel nacional e internacional.
- Se mitigará y evitará el cambio de uso de suelo.
- Garantizará la permanencia de los recursos naturales.

Beneficios para la biodiversidad

- Contribuirá a mantener la conectividad de hábitats.
- Mantendrá la heterogeneidad del paisaje.
- Mantendrá la complejidad estructural de la selva.
- Protegerán ecosistemas críticos, como cuerpos de agua.
- Establecerán límites de las zonas susceptibles de manejo.
- Serán zonas de libre movilidad para las poblaciones de fauna.
- Evitará la desaparición, reducción o fragmentación de hábitats.
- Evitará el aumento de la deforestación, manteniendo condiciones más estables para el hábitat de las poblaciones, proporcionando sitios de refugio, anidación y alimentación a la fauna y flora de la región, y protección del fuego en zonas forestales.

Identificación y mapeo de componentes ambientales críticos para conservación de la biodiversidad

Objetivo:
Identificar, ubicar y clasificar componentes ambientales críticos, de importancia para la conservación de la biodiversidad, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social localizados en los predios y las AFP o UMF de las selvas en producción. Descripción de las seis categorías de AVC.

Justificación:
La identificación, ubicación y clasificación de áreas y componentes ambientales importantes para preservar la biodiversidad en los predios con selvas en producción, es una estrategia fundamental para mitigar el impacto a la flora y a la fauna en los sitios perturbados por el aprovechamiento.

Las variantes en la clasificación de áreas de importancia para conservación de la biodiversidad permiten construir una red de áreas de conservación, desde el interior del predio hasta nivel regional, integrando corredores biológicos para el movimiento de la fauna, la protección de áreas de alimentación, reproducción, anidación y refugio.

Por otra parte, los procesos de certificación forestal, nacionales e internacionales otorgan prioridad a estos aspectos, con un alto nivel de exigencia.

Las comunidades mayas que habitan la región han practicado la conservación voluntaria de ecosistemas y áreas forestales dentro del territorio comunal. Estas reservas comunitarias se conocen como t'o'olché (tolche) que forman cinturones y corredores verdes en sitios estratégicos que rodean asentamientos, milpas y caminos hacia las milpas. Generalmente los t'o'olché sirven para abastecer a los pobladores de leña y madera para sus viviendas permitiendo mantener la biodiversidad.

Ejido Petcacab y Polinkin. Felipe Carrillo Puerto. Quintana Roo.
Foto: Eddie Ellis

Método de aplicación

1 Los componentes ambientales críticos, serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios:

- Fragilidad.
- Vulnerabilidad.
- Importancia en la estructura y función del sistema.
- Presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección.
- Elementos de importancia desde el punto de vista:
- Cultural.
- Religioso.
- Social.

2 Revisar y utilizar la información disponible a diferentes escalas, para identificar sitios y especies de importancia para la conservación de la biodiversidad, que necesitan superficies y conectividad en el paisaje, que esté relacionado con el predio. La información necesaria puede estar contenida en:

- Programas locales de ordenamiento ecológico territorial.
- Regiones terrestres prioritarias (RTP)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar (Sitios Ramsar).
- Listado de especies de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES).
- Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (NOM-059-SEMARNAT).
- Listado de especies prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México.
- Programa de conservación de especies en riesgo (PROCER).
- Corredor Biológico Mesoamericano.
- Programa de Selva Maya.
- Programas de manejo de ANP.
- Planes de conservación de sitios.
- Planes integrales de manejo de fuego.
- Estudios de flora y fauna a nivel regional.
- Inventarios de programas de manejo
- Conocimiento local.
- Avistamientos.
- Reportes y publicaciones de ONG
- Instituciones académicas y de investigación.

3 Integrar un grupo de trabajo (con propietarios, representantes ejidales o comunales, personal de campo, personal técnico y representantes de organismos no gubernamentales, entre otros), para evaluar la información e identificar áreas u objetos que tengan importancia para la conservación de la biodiversidad. Es recomendable elegir el sitio con los ecosistemas más conservados, respetando las características del dosel y sotobosque, con el área idónea que albergue la mayor cantidad posible de diversidad de flora y fauna.

4 Las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad deberán identificarse y clasificarse para la ordenación forestal, para lo cual se puede recurrir a las variantes de clasificación de las áreas, de acuerdo con el predio, tales como:

- Áreas Voluntarias de Conservación (AVC).
- Atributos de alto valor de conservación (AAVC).
- Diversidad de especies.
- Ecosistemas y mosaicos a escala de paisaje.
- Ecosistemas y hábitats.
- Servicios críticos de los ecosistemas
- Necesidades de las comunidades locales.
- Valores culturales.
- Áreas de servicios ambientales (ASA).
- Cuerpos de agua o humedales.
- Unidades productoras de germoplasma forestal.
- Árboles monumentos.

5 Realizar un proceso de consulta con grupos de personas interesadas para validar la consistencia de los criterios aplicados para la selección y clasificación del área de importancia para la conservación de la biodiversidad.

6 Generar la cartografía temática de las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad en las AFP o UMF.

7 En el PMF o DTU se establecerán con precisión las actividades y prácticas aplicables para la conservación de las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad, entre las que se incluirán:

- Ubicación y delimitación de las áreas identificadas.
- Colocar letreros y señalización de las áreas de conservación, indicando las especies de interés de protección, la extensión del sitio y la importancia de su conservación.
- En la planificación de las áreas de corta anual, evitar los caminos y carriles de arrastre dentro de las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad.
- En la clasificación de superficies, se excluirán estas áreas del aprovechamiento comercial, por lo que no se permitirá realizar actividades de corte y extracción con este fin.
- Planear la aplicación de mejores prácticas de manejo contenidas en el presente manual que permitan mantener los atributos de las especies o hábitats de interés para su conservación.

8 Las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad deben considerar planes de monitoreo y manejo, que identifiquen efectos y cambios en la biodiversidad y el ecosistema, así como la verificación de los valores o indicadores de biodiversidad.

Beneficios para el silvicultor

- Esta práctica se aplica de acuerdo con la intensidad del aprovechamiento forestal. Inicialmente puede percibirse costosa para las comunidades forestales, disminuyendo incluso su área forestal comercial. Para los PSTF puede implicar un trabajo adicional que no esté directamente recompensado.
- Podrá en muchos casos, obtener beneficios económicos o mecanismos de compensaciones para los silvicultores, como el Programa de Pago por Servicios ambientales (PSA), el pago por exclusión de áreas de aprovechamiento o bien con ingresos por desarrollo de actividades alternativas como el turismo de naturaleza.
- Estas áreas generarán el interés de instituciones académicas y de investigación, así como de organizaciones de la sociedad civil (OSC), que en su caso contribuirán con recursos de apoyo para la evaluación y monitoreo, principalmente en asesoría y asistencia técnica.
- Las iniciativas comunitarias de manejo y conservación de la biodiversidad generarán un impacto social positivo, contribuyendo a exaltar la imagen y el prestigio de las actividades comerciales.
- Sustentará el cumplimiento de principios y criterios de los sistemas de certificación forestal.

Cenote, Ejido Noh Bec, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Foto: Eddie Ellis

Beneficios para la biodiversidad

- La conservación y el manejo de áreas de importancia crítica para la biodiversidad, a diferentes escalas de interés local, regional, nacional o global, crea condiciones y hábitats favorables para la biodiversidad de la región.
- Mantendrá procesos funcionales de variación genética, entre las especies y los ecosistemas; así como una diversidad biológica de alta riqueza y conectividad.
- Se evitará y reducirá la pérdida y fragmentación de hábitats.
- Existen investigaciones que muestran a las comunidades como vigilantes de sus masas forestales de manera voluntaria, con resultados exitosos y beneficios directos, tanto para los pobladores como para los ecosistemas y su biodiversidad.

Ruinas de templo franciscano dentro de la UMA en el Ejido Caoba, Othón P. Blanco, Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño

Cenote, Ejido Petcacab y Polinkin, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño

Planificación, ubicación y delimitación de áreas de corta anual (ACA) y unidades mínimas de manejo (UMM)

Objetivo:
Precisar la localización y delimitación de las áreas de corta anual (ACA) y de las unidades mínimas de manejo (UMM).

Justificación:
Los inventarios generan información de la estructura, composición y distribución arbórea, los datos dasométricos de las selvas en producción enfatizan estos aspectos de las especies de interés comercial. En la ordenación forestal, una buena planeación mejora la eficiencia productiva y contribuye a reducir los impactos del aprovechamiento forestal a la biodiversidad, requiere de la ubicación, delimitación y mapeo de ACA y UMM dentro de ellas. Esto permite planear mejor las actividades del manejo forestal como son el monteo, el marqueo, el aprovechamiento y la extracción de madera.

Método de aplicación

1 En los planos de clasificación de áreas en producción, con la información procesada de los inventarios, mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), se proyecta la distribución de las ACA propuesta en el PMF o DTU. Con esta información se hace la ubicación y delimitación física de las ACA.

2 Para la planificación operativa anual de las actividades de aprovechamiento, las ACA se dividen en UMM. Las UMM se proyectan en cuadros de 500 por 500 metros o áreas equivalentes a 25 hectáreas. En campo, estas áreas se ubican y delimitan colocando marcas visibles sobre el perímetro del área de trabajo.

3 La proyección y ubicación de las UMM, en cartografía, planos o croquis, se utilizan para organizar la distribución de las brigadas o grupos de personas. La asignación de las UMM se realizan mediante un sorteo entre las brigadas o grupos de trabajo.

4 En las UMM se proyectan las intervenciones de aprovechamiento correspondientes a la anualidad autorizada, permitiendo el control de actividades de las brigadas o grupos, e incluso a nivel de personas.

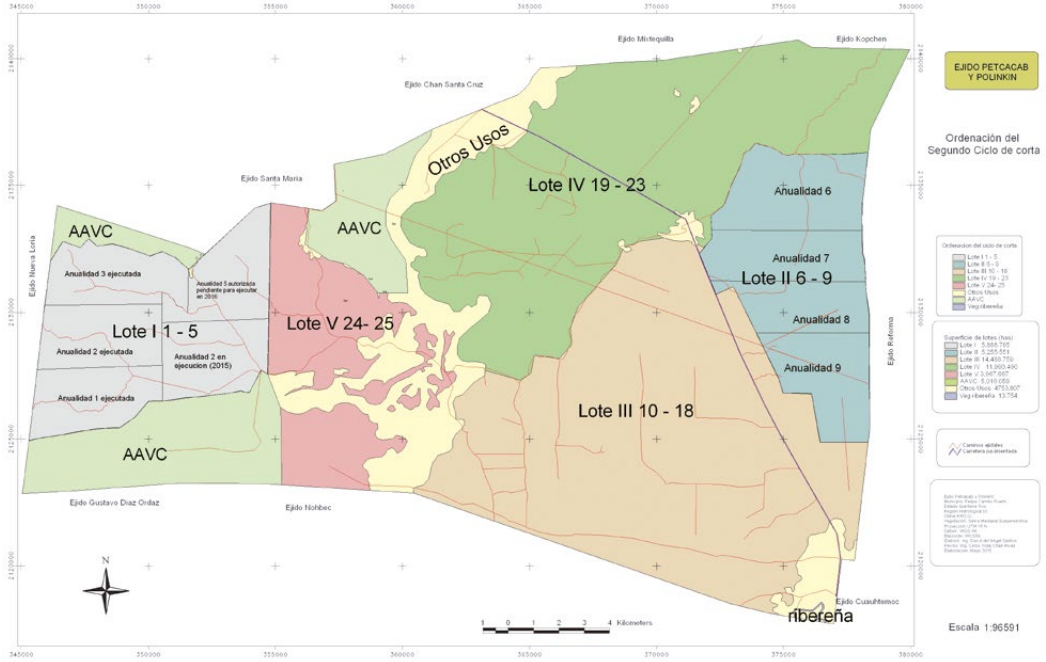
Beneficios para el silvicultor

- La buena ubicación y delimitación de las ACA con las UMM debidamente distribuidas y delimitadas, se traducirá en eficiencia productiva y de costos de producción, ya que se mejora:
- El control de actividades de las brigadas, grupos de trabajo o personas con asignaciones específicas.

- La sistematización de localización de árboles que serán aprovechados (monteo).
- La toma de decisiones con respecto a construcción y mantenimiento de caminos.
- La localización y apertura de brechas y carriles de arrastre.
- La ubicación de bacadillas o tumbos (patios de concentración de madera).
- La ubicación de campamentos.
- El uso eficiente de maquinaria de extracción y camiones de transporte.
- Los ingresos por la recuperación y uso de puntas y ramas.

Beneficios para la biodiversidad

- Se focalizarán las actividades de mitigación de impactos ambientales del aprovechamiento del arbolado y la extracción de productos y residuos.
- Se disminuirán los impactos generados en la apertura de brechas y carriles de arrastre, así como en la construcción y mantenimiento de caminos.
- Se mitigará el impacto a especies valiosas.
- Se protegerá el suelo y la regeneración natural.



Planificación de áreas de corta en el Ejido Petcacab y Polinkin

Monitoreo de cambios en la biodiversidad

Objetivo:
Medir los cambios que provocan las actividades de manejo forestal en la biodiversidad.

Justificación:
La biodiversidad en la zona sureste es importante, debido a que preserva un gran número de especies nativas y clasificadas en diferentes niveles de riesgo, incluso en peligro de extinción; ejemplos como el jaguar (*Panthera onca*), monos (*Ateles geoffroyi yucatanensis* y *Alouatta pigra*), aves (*Crax rubra, Meleagris ocellata*) y otros mamíferos pequeños (*Coendou mexicanus, Leopardus pardalis*), así como palmas (*Bactris sp.*) y una gran variedad de orquídeas, para las que las AFP o UMF son sus corredores biológicos y puntos de reproducción o apareamiento, anidación o florecimiento.

La gestión de las áreas forestales incluye necesariamente el monitoreo de los efectos del manejo en la biodiversidad, y es necesaria la participación de los propietarios de los predios para realizar y ajustar acciones de control y vigilancia que se consideren necesarios.

Método de aplicación

1 En los trabajos del inventario forestal es recomendable identificar las áreas o sitios, donde se ubican especies, rastros, huellas, marcas, madrigueras, nidos y atributos o valores de conservación de biodiversidad que se consideren importantes para ser incorporados en la planeación del manejo forestal.

2 El monitoreo y evaluación debe realizarse de acuerdo con el tamaño e intensidad de manejo del predio, con metodologías de bajo costo, que puedan ser aplicadas por los silvicultores. Las metodologías deben generar indicadores de:

- Condiciones del hábitat
- Rendimiento de productos forestales
- Impactos del manejo
- Impactos sociales
- Impactos ambientales

3 Con base en las metodologías seleccionadas, se deben integrar y capacitar brigadas para el monitoreo, considerando:

- La experiencia, los conocimientos, destrezas y habilidades de las personas
- La información clara y sencilla, mediante manuales, cuadros, fotos y formatos
- La precisión y ajustes de criterios de los parámetros a verificar o medir
- La adquisición y dotación de materiales y equipos necesarios

4 Establecer un diseño de muestreo adecuado y estándar para cada grupo biológico, con técnicas de muestreo como:

- Inventario completo de especies
- Encuentros visuales
- Muestreos por parcelas, cuadrantes o transectos.
- Establecimiento de trampas dirigidas
- Es recomendable seleccionar especies indicadoras de perturbación para su evaluación (como árboles, lianas, mamíferos, aves, escarabajos estercoleros y mariposas).
- Si es posible, para vertebrados observar y tomar moldes de huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredadores) y olores.

5 Establecer límites o valores que indiquen un cambio.

- Registrar los cambios a través de observaciones puntuales, fotografías, reportes o entrevistas.
- Identificar los efectos del aprovechamiento forestal e incluso si este es el que permite la conservación de la biodiversidad y las características funcionales de las zonas forestales.

6 Evaluar los cambios registrados en los indicadores.

- Identificar las causas que influyen en los cambios registrados.
- Emplear los indicadores para aplicar nuevas estrategias de conservación.

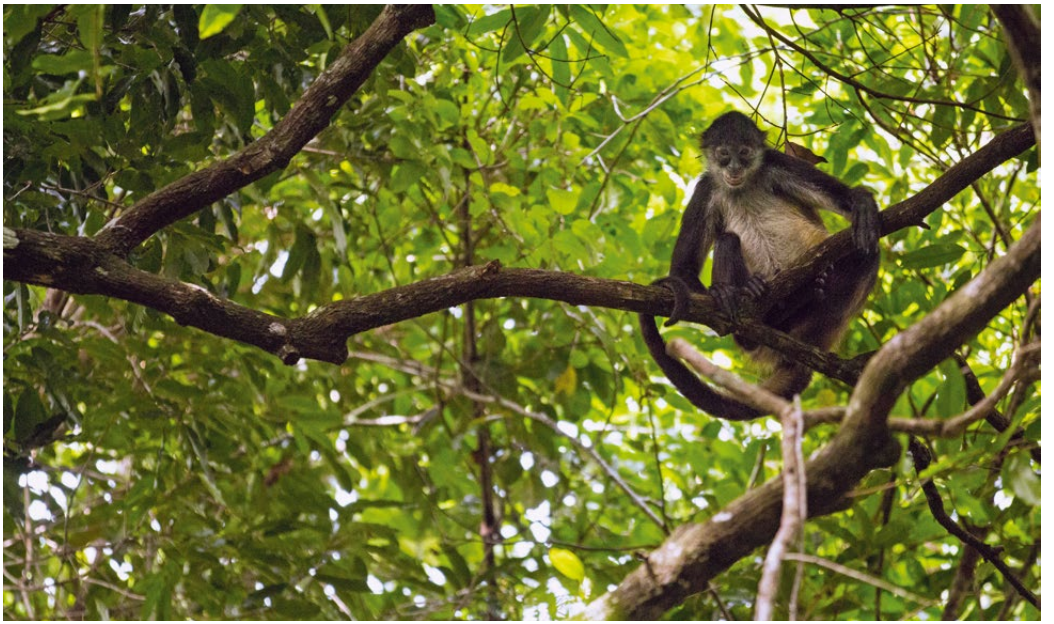
7 Notificar a los silvicultores, instituciones gubernamentales y a las autoridades competentes los resultados y, en su caso, la aplicación de nuevas estrategias, en particular si ameritan modificaciones al PMF o DTU autorizado.

Beneficios para el silvicultor

- Contribuirá a fortalecer la organización, con información que sustente la toma de decisiones, para mejorar actividades y procesos.
- Se fortalecerán las capacidades locales, la participación social y la cultura para la conservación.
- Se sustentará el cumplimiento de principios y criterios de los sistemas de certificación forestal.

Beneficios para la biodiversidad

- Se vigilan e identifican cambios en las poblaciones de flora y fauna de la región.
- Se mantendrá y protegerá la diversidad de flora y fauna, en aspectos como periodo de apareamiento, anidación o florecimiento y producción de semilla, permitiendo la reproducción y recuperación de las poblaciones.
- Se evitará el desplazamiento de algunas especies animales a zonas más abiertas o de riesgo.
- Se permitirá la estabilidad de las cadenas tróficas (depredador-presa)
- Se mantendrán las relaciones intra e interespecíficas.
- Contribuirá con la identificación de disturbios o introducción de especies invasoras.



Presencia de fauna silvestre. Foto: Héctor Montaño

Ejecución de trabajos de monitoreo y evaluación, Ejido Caoba, Othón P. Blanco, Foto: Gerardo España Álvarez

Capacitación en Monitoreo Biológico y Calidad de Hábitat en Bosques de Producción
Ejido Caoba, Othón P. Blanco, Foto: Gerardo España Álvarez

Fauna silvestre, Ejido Caoba, Othón P. Blanco, Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño

Brechas cortafuegos y control de carga de combustibles

Objetivo:
Proteger las zonas de manejo forestal y las áreas importantes para la conservación de la biodiversidad del impacto de incendios forestales.

Justificación:
La región sureste de México se ubica en una zona natural de incidencia de ciclones tropicales, que generan diversas afectaciones a la vegetación, lo que además del uso del fuego en actividades humanas (como la agricultura de roza-tumba-quema y quema de potreros) determina condiciones de alto riesgo y vulnerabilidad por la presencia de incendios forestales.

Es evidente que uno de los agentes de cambio de la biodiversidad es la alteración del régimen de fuego. Se estima que el 70% del total anual de incendios forestales se produce en regiones tropicales.

El fuego en los ecosistemas terrestres, es una de las mayores fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, modifica la flora y fauna en los bosques tropicales, elimina o cambia drásticamente el comportamiento, rutas de migración, lugares de apareamiento y el dormitorio de algunas especies.

El resultado es el aumento de la degradación forestal y un camino a la deforestación, cambios de energía y agua en la atmósfera y el aumento de los procesos erosivos.

La construcción y el mantenimiento de brechas cortafuego son dos de las principales actividades y medidas de protección para prevenir la degradación y destrucción de los ecosistemas forestales.

Brecha cortafuego, Ejido Carlos A. Madrazo, Calakmul, Campeche. Foto: Miguel Cahuich.

Método de aplicación

1 Identificar la incidencia y frecuencia de fenómenos naturales (ciclones, etc.) que generan acumulación de material combustible y cuáles son las actividades humanas que se realizan en el predio y en los predios vecinos que utilizan el fuego como una herramienta de trabajo:

- Agricultura:
  - Tradicional de roza-tumba-quema.
  - Industrial como caña de azúcar.
  - Quema de esquilmos de cosechas agrícolas.
- Ganadería (quema de pastos).
- Apicultura (ahumadores).
- Silvicultura (campamentos, producción de carbón).
- Cacería (quema de sabanas, campamentos).
- Fumadores.

2 En la cartografía de clasificación y cuantificación de la superficie del predio se deben ubicar todas las actividades que usan el fuego como herramienta, estableciendo los niveles de riesgo asociado a propiciar incendios forestales, considerando:

- Regímenes de perturbación.
- Hábitats de especies susceptibles a incendios, plagas y enfermedades.
- Interacciones bióticas negativas (parásitos y patógenos).
- Resistencia genética de las especies.
- Capacidad de resiliencia de cada hábitat.
- Especies pirófilas.
- Especies invasoras.
- Generar información y determinar a nivel de primera aproximación, los regímenes de fuego y los modelos ecológicos de fuego presentes en el predio.
- Determinar a nivel de área, las cargas de combustibles en los diferentes ecosistemas.

3 Planificar la ubicación estratégica de brechas cortafuego, en las áreas de mayor cobertura de riesgo, programando su apertura y mantenimiento en los periodos previos al uso intensivo del fuego.

4 Sustentar la prescripción de quemas controladas para disminuir carga de combustibles.

5 Aplicar las medidas para prevenir, controlar y combatir incendios, establecidas en DTU o PMF.

6 Establecer un plan de contingencia y respuesta para control del fuego.

Beneficios para el silvicultor

Reducirá los impactos económicos por efecto de los incendios forestales en el predio, principalmente por:

- Reducir o eliminar los gastos en combate y control de los incendios.
- Minimizar las pérdidas económicas de bienes y servicios.
- Mantener el patrimonio de su capital natural.
- Gestionar y aplicar apoyos institucionales.
- Orientar el uso del fuego como herramienta útil en actividades productivas.

Beneficios para la biodiversidad

- Evitará la presencia de incendios forestales que pudieran impactar los objetos de conservación ubicados en el predio.
- Evitará daños a la biodiversidad que afecten y demeriten el valor ecológico y ambiental de los ecosistemas y de los objetos de conservación.
- Reducirá el número de incendios y sus afectaciones, reduciendo con ello las emisiones de humo y de contaminantes del aire y en algunos casos permitirá mantener condiciones de visibilidad y de índices de contaminación por debajo de los máximos permisibles.

ACA

Las mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad a nivel de ACA se distinguen por ser puntuales dentro del área de manejo y en sitio, directamente relacionados con los impactos del aprovechamiento de recursos forestales maderables en la región.

Prácticas a nivel de Área de Corta Anual

Estas prácticas se asocian con procesos sucesionales y ecológicos que ocurren con distintos disturbios en las selvas tropicales, por lo que se relacionan con el mosaico de hábitats y especies de flora y fauna presentes en las áreas de manejo forestal.

Localización y mapeo de árboles de cosecha dentro de unidades mínimas de manejo (UMM)

Objetivo:
Localizar y ubicar de manera precisa, los árboles de cosecha dentro de la UMM.

Justificación:
La distribución y ubicación precisa de árboles individuales y grupos de árboles para cosecha, localizados durante las actividades de monteo dentro de la UMM, permite planificar el trazo y apertura de carriles de arrastre, haciendo más eficiente el uso de equipo de corta y la maquinaria de extracción, reduce daños a vegetación circundante en el derribo de árboles y el arrastre de trozas en las brechas.

Permite la ubicación de árboles excepcionales para la conservación de la biodiversidad y es una oportunidad para monitorear las UMM y el área de corta anual (ACA), antes y después del aprovechamiento.

Método de aplicación

1 Durante las actividades de monteo o marqueo, para localización y selección de los árboles a aprovechar dentro de las UMM, asignadas a las brigadas o grupos, se realiza la ubicación precisa (geoposicionamiento o georeferenciación), de cada árbol seleccionado, usando equipos de sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés, que es un sistema de navegación y localización mediante satélites), el registro del GPS se complementa con el registro de datos relevantes de cada individuo, tales como:

- Especie
- Diámetro Normal (DN)
- Altura
- Nidos
- Condición de salud
- Características comerciales
- Valor de conservación

2 Integrar una base de datos que se procesa mediante un SIG, representando espacialmente los resultados en la cartografía de las UMM dentro del ACA, con la información obtenida.

3 Utilizar la cartografía de localización y distribución de los árboles monteados, en la planificación y programación de las actividades de aprovechamiento del arbolado y la extracción de trocería.

4 Ubicar en la cartografía los árboles o grupos de árboles identificados con valor de conservación.

Beneficios para el silvicultor

La georeferenciación del arbolado a aprovechar, otorgará certidumbre respecto a la cosecha disponible de las especies a comercializar.

Contribuirá a planificar y operar de manera eficiente, las actividades de derribo del arbolado, así como la extracción de trozas y otros productos forestales:

- Focalizará en el terreno, las actividades de aprovechamiento y extracción forestal
- Focalizará las actividades de derribo de árboles
- Orientará las decisiones con respecto a mantenimiento y construcción de caminos
- Disminuirán los costos de la apertura de brechas y carriles de arrastre

Beneficios para la biodiversidad

- Se focalizarán los impactos generados por el derribo y la extracción, disminuyendo el área de perturbación.
- Se conservarán los árboles o sitios de importancia para la biodiversidad, identificados para anidación, refugio, alimentación o como fuente de germoplasma.

Tarja anualidad 2015, Ejido Tres Garantías, Othón P. Blanco, Foto: Gerardo España Alvarez

Árbol seleccionado para derribo, Ejido Noh Bec, Felipe Carrillo Puerto. Foto: Héctor Montaño

Planificación de trazo y apertura de caminos y brechas de arrastre para extracción de madera

Objetivo:
Reducir la superficie de perturbación y el impacto ambiental generado por las actividades de construcción de caminos, la apertura de brechas de arrastre, la apertura de tumbos o bacadillas y el derribo de árboles, mediante la planificación de su trazo y apertura, de acuerdo con el método de extracción.

Justificación:
La construcción de caminos, la apertura de brechas de saca y el derribo de árboles, representan, sin lugar a dudas, las actividades de mayor impacto ambiental, durante el aprovechamiento forestal maderable; la correcta planeación de los caminos y brechas de saca en las áreas de corta anual (ACA), permite mantener distancias adecuadas de arrastre de materias primas forestales, en función al método de extracción a utilizar, acción tendiente a disminuir y manejar la superficie de perturbación generada, contribuyendo de manera significativa a la conservación de la biodiversidad.

Método de aplicación

1 Para la selección del método de extracción a utilizar, se deben considerar:

- Distancia de arrastre.
- Productividad requerida.
- Tecnología de extracción disponible.

2 La cartografía de planificación de las ACA deberá incluir la ubicación de caminos existentes y el trazo de caminos necesarios, de acuerdo con el método de extracción a utilizar, identificando:

- Requerimiento de mantenimiento de los caminos y las brechas existentes.
- Requerimiento de construcción de nuevos caminos.

3 Realizar un ejercicio de planificación de la extracción de productos, tomando como base la cartografía generada en la práctica de Localización y mapeo de árboles de cosecha dentro de UMM y el método de extracción que se empleará durante el aprovechamiento, buscando identificar y definir lo siguiente:

- Zonas de concentración del arbolado a aprovechar.
- Ubicación de carriles o brechas de saca.
- Ubicación y dimensión de patios de concentración (bacadillas o tumbos).

4 Utilizar la cartografía para orientar y dirigir las actividades del personal y la maquinaría a utilizar.

Beneficios para el silvicultor

Se logrará la mayor productividad posible del proceso de extracción al:

- Posibilitar el aprovechamiento integral del área y del arbolado derribado.
- Ampliar la posibilidad de productos diversos.
- Palizada para palapas.
- Leña.
- Carbón.
- Hará uso eficiente de la maquinaria de extracción.
- Incrementará la seguridad del personal y del equipo utilizado de extracción.
- Reducir costos de actividades.

Beneficios para la biodiversidad

Seleccionará métodos de menor impacto que la maquinaria tradicional. Se focalizará y disminuirán los daños y el impacto a:

- El arbolado circundante de aprovechamiento futuro.
- La vegetación y regeneración del sotobosque.
- La compactación del suelo.
- Los cuerpos de agua.
- Los árboles y especies de interés para la conservación.

Maquinaria de extracción empleada en selvas.
Foto: Eddie Ellis

Camino Forestal del Ejido Petcacab, Felipe Carrillo Puerto,
Foto: Gerardo España Alvarez

Carril o brecha de saca. Foto: Eddie Ellis

Apertura y manejo de claros para la regeneración

Objetivo:
Fomentar la regeneración del área perturbada por el aprovechamiento.

Justificación:
La actividades de aprovechamiento forestal generan disturbios, que entre otros efectos, crean claros o huecos en la masa forestal, por la eliminación del arbolado derribado y extraído de las selvas en producción, o en la apertura de caminos, donde se elimina la totalidad de la vegetación, así como por abrir sitios temporales para la concentración de trocería (bacadillas o tumbos), cuya superficie varía de un cuarto a media hectárea. En los tratamientos post-aprovechamiento, estos claros pueden limpiarse y propiciar la regeneración, o en su caso, ser reforestadas para lograr la recuperación y conservación de las especies de interés, principalmente de aquellas que necesitan la luz directa (heliófitas) y su regeneración depende de alteraciones de gran escala. Así, la apertura de claros a través de grupos de árboles o bosquetes, permitiría el desarrollo de especies heliófitas de interés comercial y benéficas para la fauna del sureste mexicano, como el caso del jobo (*Spondias mombin*), la caoba (*Swietenia macrophylla*), el cedro (*Cedrela odorata*), el ramón blanco (*Brosimum alicastrum*) o el chicozapote (*Manilkara zapota*).

Método de aplicación

1 Apertura del claro. Esta actividad se asocia con el derribo de arbolado para extracción de la trocería y limpieza para sitios de concentración de trozas.

- Establecer los criterios que determinarán el tamaño de claro a manejar para propiciar la regeneración cuando se realiza:
  - Aprovechamiento de árboles individuales.
  - Aprovechamiento de grupos de árboles.
  - Apertura de sitios para bacadillas o tumbos.
  - Eliminar bejucos y malezas en el área de intervención.
  - Aplicar prácticas de derribo direccional.

2 Extraer la madera aprovechable de puntas y ramas y realizar el picado y la dispersión de ramas delgadas. No remover la totalidad de los desechos del sitio que favorecen el reciclaje de nutrientes, la protección del suelo y la infiltración.

3 En los claros del aprovechamiento se debe limpiar y acondicionar el terreno para propiciar que las semillas lleguen al suelo y se logre la regeneración natural. Esta práctica se debe aplicar en las bacadillas o tumbos al finalizar su utilización.

4 Establecer y aplicar el monitoreo de la regeneración en el área de claros.

5 En su caso, establecer las prácticas de reforestación comprometidas en el PMF o DTU.

Beneficios para el silvicultor

- El manejo de claros le permitirá al silvicultor mejorar la regeneración y crecimiento de especies de interés comercial y asegurar un mayor incremento en la población de estas especies para el futuro.
- Le permitirá aprovechar el material leñoso adicional para mejorar sus ingresos o para su uso doméstico.

Beneficios para la biodiversidad

- Aumenta la posibilidad del establecimiento de especies nativas heliófitas.
- Propicia rápida recuperación del dosel, proporcionando condiciones más estables al hábitat de la flora y fauna.
- Mantiene el área de distribución de algunas especies.
- Protege los valores de la biodiversidad en el sitio de derribo.
- Induce establecimiento temporal de vegetación herbácea que es fuente de alimento para mamíferos principalmente.
- Promueve mayor incorporación de nutrientes al suelo.
- Incrementa la regeneración de especies de plantas intolerantes a la sombra.

Bacadilla, Foto: Eddie Ellis

Bacadilla en recuperación, Ejido Caoba, Othón P. Blanco, Foto: Gerardo España Álvarez

Establecimiento de regeneración natural tras un disturbio, Foto: Eddie Ellis

Caoba en claro de área de corta de anualidad 2014. Ejido Petcacab y Polinkin, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

Identificación y manejo de árboles y sitios de importancia crítica

Objetivo:
Identificar y manejar objetos de conservación en sitio, como árboles, formaciones geológicas u otros rasgos que sean de importancia crítica por su valor y uso para la anidación, reproducción, refugio, descanso, alimentación para la fauna y flora de la región.

Mantener un banco de germoplasma a través de árboles semilleros distribuidos en el AFP o UMF.

Justificación:
La cosecha selectiva de árboles de algunas especies puede conducir a la erosión genética y a la pérdida de la biodiversidad, por perturbación de los hábitats, incluso de sitios utilizados en etapas cruciales del ciclo de vida de algunas especies de fauna como la reproducción, anidación y alimentación.

La presencia de individuos o poblaciones de árboles, generalmente maduros, pueden tener una importante función como reproducción de la misma especie, fuente de alimento y hábitat para muchas especies de fauna y flora; así como el reciclaje de materia orgánica, nutrientes, agua y otros procesos ecológicos, conservando la biodiversidad.

Método de aplicación

1 Precisar, del listado de especies de flora y fauna de la NOM-059-SEMARNAT-2010:

- Lista de especies que han sido plenamente ubicadas en inventarios de flora y fauna en el predio.
- Lista de especies potenciales que se encuentren distribuidas en la región.

2 Identificar y describir las características físicas y biológicas de:

- Los sitios o árboles utilizados por la fauna local y regional como alimento, refugio o de reproducción dentro de las UMM.
- Los sitios prioritarios para anidación, reproducción, refugio, descanso, alimentación y alevinaje.

3 Describir y caracterizar los hábitats y requerimientos de las especies que utilizan estos sitios.

4 Generar la cartografía, precisando en las ACA y en las UMM en dónde están ubicados estos individuos, especies o sitios de interés para su protección.

5 Definir las prácticas silvícolas aplicables, considerando:

- Delimitar y señalizar en forma visible, los sitios y árboles seleccionados.
- Establecer áreas de amortiguamiento y protección en sitios y casos que lo ameriten.
- Construir brechas cortafuego.
- Segregar árboles y sitios del aprovechamiento.

- Aplicar prácticas de derribo direccional en las zonas de protección establecidas.

6 Establecer un control de registro de las características físicas y biológicas del sitio y el tipo de evidencia (visual, auditiva, excretas o huellas, entre otras) de los individuos observados de las especies que son objeto de protección.

Beneficios para el silvicultor

- Obtiene resultados favorables para la regeneración de algunas especies maderables de interés comercial.

Beneficios para la biodiversidad

- Conservará y dispersará el material genético de especies valiosas que son parte del aprovechamiento selectivo.
- Se mantendrán los árboles semilleros dentro del área de manejo, incluyendo individuos maduros con diámetros grandes y alta producción de semillas y frutos. Árboles como la caoba (*S. macophylla*) y el ramón (*B. alicastrum*) contribuyen a la alimentación de especies de fauna; sirven como sitios de forraje, anidación; proveerán fuentes de regeneración para la diversidad de especies, también favorecerán la estructura y composición de selvas más idóneas para conservar la biodiversidad.
- Existen especies como el ramón (*B. alicastrum*), el zapote (*M. zapota*) y los higos (*Ficus* spp.), los cuales tienen un alto valor como fuente de alimento para la fauna. Además contribuyen al hábitat ideal, con sitios de forrajeo, anidación o propagación para una gran diversidad de especies de fauna y flora.
- Mantendrá la calidad de hábitat para la supervivencia de algunas especies de flora y fauna.
- Contribuirá a mantener la distribución y abundancia de las poblaciones y a la conservación de la diversidad genética de las poblaciones de flora y fauna.
- Evitará la disminución del área de distribución de algunas especies.

Frutos de caoba, Foto: Eddie Ellis

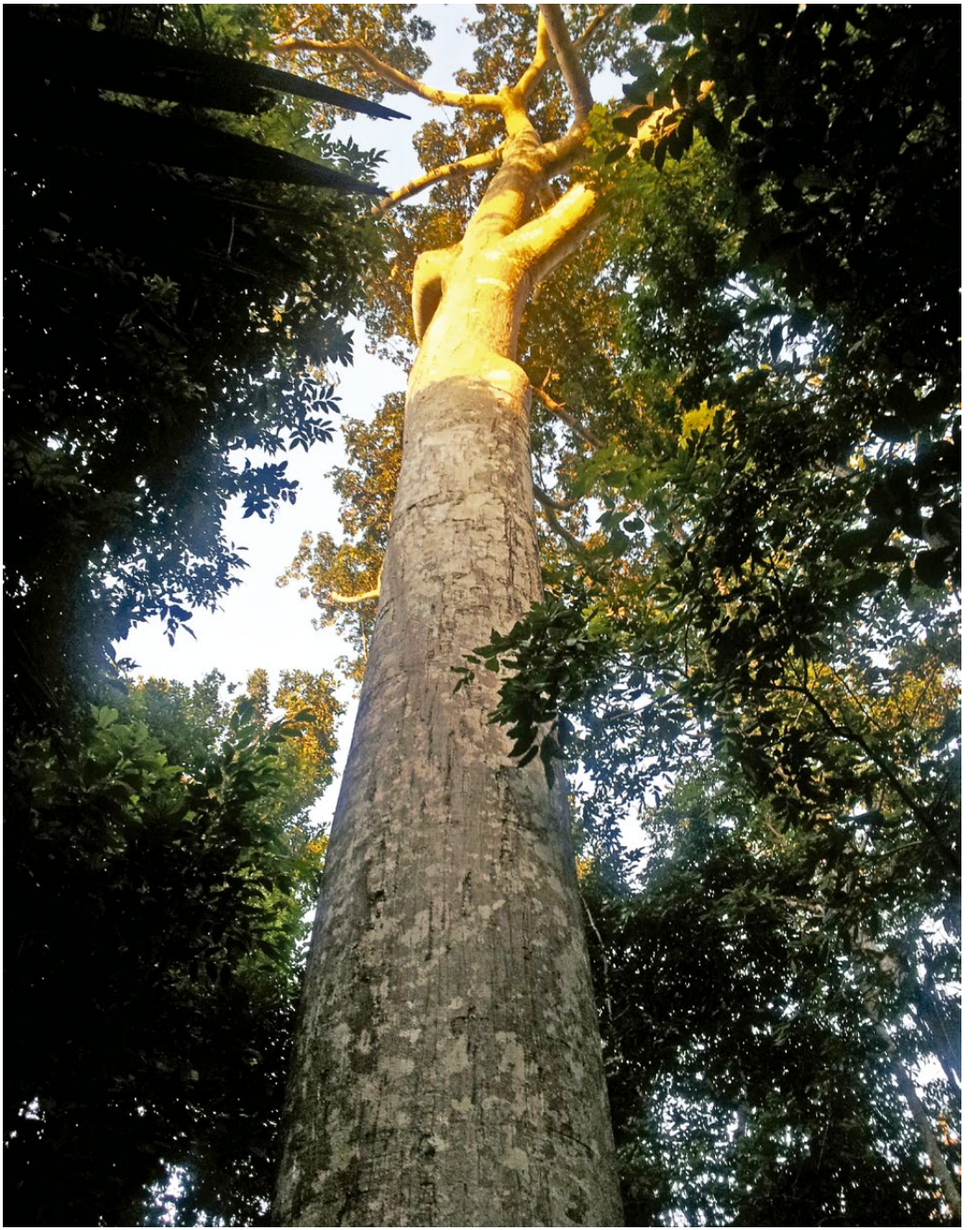


Foto: Eddie Ellis

Zopilote Rey (*Sarcoramphus papa*), Ejido Petcacab y Polinkin, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Foto Héctor Montaño

Árbol no identificado, de alto valor para el ejido por raro, en AAVC. Ejido Petcacab, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Foto: Héctor Montaño

Glosario

Aclareos
Las cortas periódicas que se aplican en un bosque entre su establecimiento y su corta final, con el fin de dar espaciamiento a los árboles para su óptimo desarrollo. (Instructivo para la elaboración del documento técnico unificado de aprovechamiento forestal).

Aprovechamiento forestal
La extracción realizada en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables. (Artículo 7, fracción I de la LGDFS).

Aprovechamiento restringido
Extracción autorizada con limitaciones y medidas especiales de precaución sobre volúmenes, especies y productos forestales para evitar poner en riesgo la biodiversidad y los servicios ambientales en la zona del aprovechamiento. (Artículo 3, fracción II del reglamento la LGDFS).

Área de corta anual (ACA)
Área identificada de forma numérica que indique el orden cronológico por año donde habrá intervención de actividades de aprovechamiento de madera. (NOM-152-SEMARNAT-2006, Numeral 5.2.10 inciso a).

Área forestal permanente (AFP)
Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable. (Artículo 7, fracción III de la LGDFS).

Áreas de protección forestal
Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad. (Artículo 7, fracción II de la LGDFS).

Áreas con alto valor de conservación (AAVC)
Áreas de importancia excepcional y crítica, contienen excepcionales valores sociales y ambientales, con una importancia crítica o significativa, tales como concentraciones de especies endémicas, fuentes únicas de agua o sitios sagrados para grupos ancestrales. (FSC Guidelines for High Conservation Values and Principle 9).

Áreas voluntarias de conservación (AVC)
Predios destinados a acciones de preservación de los ecosistemas naturales o modificados, que incluyen biodiversidad, servicios ambientales o valores culturales e históricos, que son conservados voluntariamente por pueblos indígenas, comunidades agrarias, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, a través de sus propias normas y reglamentos u otros mecanismos efectivos, con estrategias de desarrollo que favorecen la integridad funcional de ecosistemas y contribuyen a la mitigación de los efectos y adaptación al cambio climático. (Elizondo y López Merlín 2009).

Bacadillas o tumbos
Patios de concentración de madera en rollo (trozas) que fueron cosechadas y extraídas de las ACA.

Biodiversidad
- El término biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; abarca tres niveles de expresión: ecosistemas, especies y genes. Esta diversidad se expresa en los diferentes tipos de ecosistemas, el número de especies, el cambio de riqueza de especies de una región a otra, el número de especies endémicas, las subespecies y variedades o razas de una misma especie (CONABIO 1998). (http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/395/benitez_bellot.html)
- El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) define a la biodiversidad de la siguiente manera: por "diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas" (CDB 1992).

- Es importante que quien use el manual considere de manera práctica la biodiversidad como "toda forma de vida que se encuentra dentro de las áreas de selva y las funciones ecológicas que desempeña". Como tal, la biodiversidad no solo considera árboles, sino también plantas, animales y microorganismos que habitan en zonas forestales, y su diversidad genética asociada.

Brecha de saca
Faja despejada de 3.5 a 6 metros de ancho y una longitud variable, se utiliza para arrimar la madera en rollo. Estos caminos sin revestimiento y temporales se van construyendo de acuerdo con un plan de corta. (Instructivo para la elaboración del documento técnico unificado de aprovechamiento forestal).

Cambio de uso del suelo en terreno forestal
La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. (Artículo 7, fracción V de la LGDFS).

Camino principal
Es aquel que comunica las áreas forestales con la industria o el mercado; generalmente está fuera de las áreas forestales y es columna vertebral de la red de caminos; permite el tránsito de vehículos durante todo el año. Presenta una faja despejada de 10 a 12 metros, una plantilla de 5 a 6 metros, un ancho de corona de 4 a 5 metros y cunetas en ambos lados.

Camino secundario
Su función principal es la de transportar y arrimar la materia prima forestal; se ramifica desde el camino principal hasta los cargaderos. Permite el tráfico por temporada o en función de las áreas que están siendo aprovechadas. Es menos costoso que los caminos principales y cumple con una función transversal. Presenta un ancho de la faja despejada de 6 a 8 metros, una plantilla de 4 a 5 metros, una corona de 3 a 4 metros y una cuneta en el lado interior.

Ciclo de corta
Es el intervalo de tiempo previsto entre dos aprovechamientos subsecuentes dentro de una misma área de corta.

Ciclo
En el manejo forestal de especies tropicales, está referido a que todos los volúmenes cortables que se encuentran en el área forestal permanente se aprovechan en un periodo de años igual al número de áreas de corta.

Claro
Espacio sin presencia de árboles ni vegetación secundaria, ya sea por intervención humana, como el establecimiento de milpas o áreas agropecuarias, o por causas naturales como caídas de árboles, vientos o huracanes.

Combate y control de incendios forestales
Es el proceso de despliegue y operación de recursos humanos y materiales bajo estrategias, tácticas y métodos apropiados para lograr la extinción de los incendios forestales.

Componentes ambientales críticos
Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes
Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Conservación de suelos
Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad. (Artículo 3º, fracción X reglamento de la LGDFS).

Conservación forestal
El mantenimiento de las condiciones que propician la persistencia y evolución de un ecosistema forestal natural o inducido, sin degradación del mismo ni pérdida de sus funciones. (Artículo 7, fracción X de la LGDFS).

Corta de regeneración
La que tiene como finalidad asegurar por medio del tratamiento efectuado, la continuidad de la masa forestal a través del establecimiento de nuevos individuos (regeneración).

Cuenca hidrológica forestal
Es la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyen el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas. (Artículo 7, fracción XI de la LGDFS).

Daño a los ecosistemas
Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental
Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema
Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Degradación
Proceso de disminución de la capacidad de los ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como capacidad productiva. (Artículo 7, fracción XIII de la LGDFS).

Degradación de suelos
Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana. (Artículo 3º, fracción XII reglamento de la LGDFS).

Degradación de tierras
Disminución de la capacidad presente o futura de los suelos, de la vegetación o de los recursos hídricos. (Artículo 3º, fracción XI del reglamento de la LGDFS).

Deforestación
Pérdida de la vegetación forestal, por causas inducidas o naturales, a cualquier otra condición. (Artículo 7, fracción XII de la LGDFS).

Desequilibrio ecológico grave
Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desertificación
Pérdida de la capacidad productiva de las tierras causada por la naturaleza o por las personas en cualquiera de los ecosistemas. (Artículo 3º, fracción XIII del reglamento de la LGDFS).

Documento técnico unificado
Es un instrumento de planeación del manejo forestal que contiene información correspondiente a la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, así como la información relativa al programa de manejo forestal, con el objetivo de simplificar en un trámite único, dos procedimientos administrativos y mejorar la gestión en tiempos y costos de transacción.

Duración
El tiempo durante el cual ocurre un impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema forestal
La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados. (Artículo 7, fracción XIV de la LGDFS).

Especies de difícil regeneración
Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Especies en riesgo
Las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial y probablemente extintas en el medio silvestre, señaladas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Estrato
Conjunto de masas y rodales con una o varias características en común, se agrupan con fines de inventario, de manejo y estadísticos.

Erosión del suelo
Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo. (Artículo 3º, fracción XV reglamento de la LGDFS).

Germoplasma
Es el conjunto de genes que se transmite por la reproducción a la descendencia en cualquiera de sus forma reproductivas (como semillas, esquejes y tubérculos), se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas.

Hábitat
La suma total de condiciones ambientales de un lugar específico, ocupado por una especie o un conjunto de especies de plantas o animales. Para una especie en particular su hábitat reúne las condiciones físicas y los recursos que permiten su sobrevivencia, crecimiento y reproducción. Cuando se hace referencia al hábitat de planta, los factores clave son las condiciones de clima y de disponibilidad de agua y nutrimentos del suelo. Para las especies de fauna silvestre, las condiciones de composición y estructura de la vegetación son factores clave que proveen requerimientos de hábitat, como alimento, refugios y madrigueras. (Vargas 2013).

Heliófita
Cualquier especie de planta que requiere de plena exposición a la luz solar para vivir y desarrollarse y por lo tanto, intolerante a la sombra.

Impacto ambiental acumulativo
El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual
El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante
Aquel que resulta de la acción humana o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo de la vida vegetal, animal o humana, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico
Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental
Modificación del ambiente ocasionada por la acción humana o de la naturaleza.

Importancia
Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible
Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Leña
Materia prima en rollo o en raja proveniente de vegetación forestal maderable que se utiliza como combustible o celulosa, así como para hacer tableros y obtener carbón. (Artículo 3º, fracción XVIII reglamento de la LGDFS).

Madera con escuadría
Materia prima en cortes angulares proveniente de vegetación forestal maderable, en cuya elaboración se utilizan equipos mecánicos. (Artículo 3º, fracción XX reglamento de la LGDFS).

Madera en rollo
Troncos de árboles derribados o seccionados con diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar su longitud. (Artículo 3º, fracción XXII, reglamento de la LGDFS).

Madera labrada
Materia prima con cortes angulares proveniente de vegetación forestal maderable, en cuya elaboración se utilizan equipos manuales o motosierra. (Artículo 3º, fracción XXI, reglamento de la LGDFS).

Manejo forestal
El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma. (Artículo 7, fracción XVIII de la LGDFS).

Magnitud
Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación
Conjunto de acciones que tienen como fin el remediar o resarcir el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados con un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de mitigación
Conjunto de acciones que deberán ejecutarse para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención
Conjunto de acciones que deberán ejecutarse para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Monitoreo
Proceso sistemático y periódico de evaluación para determinar los efectos causados por el manejo de recursos forestales e identificar cambios en el sistema natural o ecosistema. (Artículo 3º, fracción XXV, reglamento de la LGDFS).

NOM-152-SEMARNAT-2006
Norma Oficial Mexicana que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2008.

Ordenación forestal
La organización económica de un área forestal tomando en cuenta sus características silvícolas, que implica la división espacial y temporal de las actividades del manejo forestal. (Artículo 7, fracción XXI de la LGDFS).

Paisaje
Es el conjunto de condiciones físicas observables en una porción de la superficie terrestre, tales como las formas del relieve y rasgos orográficos, la red hidrológica y los cuerpos de agua, los suelos, los tipos de cobertura vegetal y de hábitat, uso de suelo, la biota y las actividades humanas. Los paisajes forestales consisten en un mosaico de etapas sucesionales y de estructura y composición de tipos de bosque y otras formaciones vegetales y cuerpos de agua asociados. Propiedades del paisaje como la variación en los tipos de hábitats que forman el mosaico, su distribución espacial, conectividad y fragmentación, entre otros, son relevantes para la conservación de la biodiversidad (Vargas 2013).

Perturbación ecológica natural
Las perturbaciones naturales son eventos que ocurren de manera relativamente discreta en el tiempo y modifican el estado, el ambiente físico o la estructura de un ecosistema, comunidad o población, reiniciando procesos de regeneración y sucesión. La concepción actual es que los ecosistemas naturales son dinámicos, se modifican continuamente, presentan cambios complejos, pueden estar en diferentes estados cercanos o no a la estabilidad, y las perturbaciones naturales tienen un papel importante en su funcionamiento. (Manson y Jardel, 2009).

Plaga
Cualquier especie, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino que ponga en riesgo los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes. (Artículo 3º, fracción XXVI, reglamento de la LGDFS).

Protección de suelos
Conjunto de acciones encaminadas a evitar la degradación de los suelos y mantener las condiciones naturales de la vegetación forestal en buen estado. (Artículo 3º, fracción XXIX, reglamento de la LGDFS).

Programa de manejo forestal
El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo forestal sustentable. (Artículo 7, fracción XXIII de la LGDFS).

Puntas
Material leñoso de hasta diez centímetros de diámetro, proveniente de la parte terminal del tronco principal de un árbol. (Artículo 3º, fracción XXX del reglamento de la LGDFS).

Recursos asociados
Las especies silvestres animales y vegetales, así como el agua, que coexisten en relación con la interdependencia con los recursos forestales. (Artículo 7, fracción XXV de la LGDFS).

Recursos biológicos forestales
Comprende las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas de interés científico, biotecnológico o comercial. (Artículo 7, fracción XXVI de la LGDFS).

Recursos forestales
La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales. (Artículo 7, fracción XXVIII de la LGDFS).

Recursos forestales maderables
Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso. (Artículo 7, fracción XXVIII de la LGDFS).

Recursos forestales no maderables
Son la parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso. Incluyen líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales. (Artículo 7, fracción XXIX de la LGDFS).

Recursos genéticos forestales
Semillas y órganos de la vegetación forestal que existen en los diferentes ecosistemas y de los cuales dependen los factores hereditarios y la reproducción, y que reciben el nombre genérico de germoplasma forestal. (Artículo 7, fracción XXX de la LGDFS).

Reforestación
Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales. (Artículo 7, fracción XXXI de la LGDFS).

Regeneración
La regeneración es la recuperación de un bosque, después de sufrir una alteración humana o natural. Esta acción resulta en el incremento de la funcionalidad del ecosistema, la complejidad y estructura en la diversidad de especies vegetales y la disponibilidad de hábitat.

Restauración forestal
El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución. (Artículo 7, fracción XXXV de la LGDFS).

Roza-tumba-quema

Sistema tradicional de la agricultura indígena y campesina en el que se tala el bosque tropical, se deja secar y luego se quema. Los cultivos que se obtienen en la primera cosecha son abundantes porque las cenizas aportan nutrientes. Sin embargo, después de uno o dos años, la productividad del suelo se agota y requiere de abono para que siga siendo útil para la agricultura. A pesar de que los indígenas llevaron a cabo durante siglos la agricultura de roza, tumba y quema, la práctica se realizó de una manera cuidadosa, a baja escala y rotativa, lo que aseguró una sustentabilidad relativa. Hoy día las altas densidades demográficas y presiones de ocupación de la tierra han desestabilizado el sistema, convirtiéndolo en un factor destructivo. Entre los males ambientales causados por este tipo de cultivo están la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los suelos (erosión y reducción de nutrientes y humedad). También es conocida como agricultura migratoria o nómada. (http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente).

Selva

Vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al 10% de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (Artículo 3º, fracción XXXI del reglamento de la LGDFS).

Selva Maya

Después de la Amazonía, la Selva Maya es el segundo bosque tropical más grande que queda en América. Sus extensos y diversos bosques, incluyendo los bosques tropicales secos, brindan refugio a incontables especies raras y en peligro de extinción como el pecarí de hocico blanco, el tapir, la guacamaya escarlata, la harpía y el mono aullador. La Selva Maya, de 10.3 millones de hectáreas, se extiende por Belice, el norte de Guatemala y a través de la Península de Yucatán en México. (TNC, 2015).

Servicios ambientales
Son los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros. (Artículo 7, fracción XXXIX de la LGDFS).

Servicios técnicos forestales
Las actividades realizadas para la planificación y ejecución de la silvicultura, el manejo forestal y la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión. (Artículo 7, fracción XL de la LGDFS).

Silvicultura
La teoría y práctica de controlar el establecimiento, composición, constitución, crecimiento y desarrollo de los ecosistemas forestales para la continua producción de bienes y servicios. (Artículo 7, fracción XLI de la LGDFS).

Sistema ambiental
Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales), de una región.

Sistema silvícola
Serie de tratamientos silvícolas compatibles con las especies a manejar, su función es la regeneración de la masa, cultivo y cosecha de acuerdo con objetivos de producción; tradicionalmente para su estudio y aplicación, se ha dividido para bosque regular e irregular.

Terreno forestal
El que está cubierto por vegetación forestal. (Artículo 7, fracción XLII de la LGDFS).

Terreno preferentemente forestal
Aquel que habiendo estado, en la actualidad, no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados. (Artículo 7, fracción XLIIII de la LGDFS).

Tratamientos silvícolas
Son actividades que pueden consistir en la remoción del arbolado o partes de él, las cuales tienen como finalidad mejorar y conducir el desarrollo de una unidad mínima de manejo hasta su madurez, así como crear las condiciones para el establecimiento de una nueva masa forestal.

Turno
Periodo de regeneración de los recursos forestales que comprende desde su extracción hasta el momento en que son susceptibles de nuevo aprovechamiento. (Artículo 7, fracción XLV de la LGDFS; Artículo 3º, fracción XXXVI del reglamento de la LGDFS).

Unidad de manejo forestal
Territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos. (Artículo 7, fracción XLVI de la LGDFS).

Unidades mínimas de manejo (UMM)
Son las divisiones dasocráticas mínimas dentro del ACA establecidas en el Programa de Manejo, las cuales son afines al subrodal o rodal en áreas de aprovechamiento. (NOM-152-SEMARNAT-2006).

Uso doméstico
El aprovechamiento, sin propósitos comerciales, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos en la satisfacción de sus necesidades básicas en el medio rural. (Artículo 7, fracción XLVII de la LGDFS).

Vegetación forestal

El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales. (Artículo 7, fracción XLVIII de la LGDFS).

Vegetación exótica

Conjunto de plantas arbóreas, arbustivas o crasas ajenas a los ecosistemas naturales. (Artículo 7, fracción XLIX de la LGDFS).

Lecturas recomendadas

Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Sarukhán, J. *et ál*. (Eds.) Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F., México. Pp. 87-108.

Elizondo, C. y López Merlín, D. 2009. Las Áreas Voluntarias de Conservación en Quintana Roo. CONABIO-CBMM. México, D.F.

Forest Stewardship Council. 2009. Guía FSC paso a paso: Guía de buenas prácticas para cumplir con los requisitos de certificación FSC sobre biodiversidad y Bosques con Alto Valor de Conservación en bosques manejados a pequeña escala y de baja intensidad. Serie Técnica FSC No. 2009 - T002.

Forest Stewardship Council. 2008. Operaciones forestales pequeñas, de baja intensidad y comunitarias Nota informativa 4. Octubre 2008. Forest Stewardship Council.

Fredericksen, Todd; Contreras, Freddy; Pariona, William. 2001. "Guía de Silvicultura para Bosques Tropicales de Bolivia". Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

Jardel Peláez, Enrique J. 2015. Criterios para la conservación de biodiversidad en los programas de manejo forestal. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Louman, B., Quirós, D. y Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Manson, R.H., E. Jardel. 2009. Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico. En: Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio (Ed: José Sarukhán., *et ál*.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pp. 131-184.

Navarro Martínez, M.A. y Vester, H.F.M. 2007. Capítulo 9. Aspectos ecológicos en el manejo comunitario de bosques tropicales en Quintana Roo, México. En D. Bray, L. Merino y D. Barry (editoras). Los Bosques Comunitarios de México. Manejo Sustentable de Paisajes Forestales. SEMARNAT-INECC. México, D.F.

Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD). México, D. F.

Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Fondo de Cultura Económica México. México D.F. (Este es el texto más completo sobre conservación biológica en español, enfocado al contexto latinoamericano).

Vargas, B. 2013. Manual de Mejores Prácticas de Manejo Forestal para la Conservación de la Biodiversidad en Ecosistemas Templados de la Región Norte de México. CONAFOR-PNUD. Zapopan, Jalisco.

Anexo 1:

¿Qué es la biodiversidad?

El concepto de biodiversidad se refiere, en general, a la variabilidad de la vida en el planeta; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los procesos ecológicos de los que forman parte y su funcionamiento, así como la diversidad entre las especies y la variación genética de cada especie. La biodiversidad no es estática, en forma natural cambia con el tiempo. En sí es el conjunto de plantas y animales característicos de un lugar. La biodiversidad proporciona varios servicios, entre ellos regulación del ciclo hidrológico, la formación de suelo y control de la erosión, fijación del nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, control biológico de plagas, secuestro de dióxido de carbono y muchos más.

La diversidad de especies albergada en México es de 180 mil a 216 mil especies aproximadamente, ocupando el cuarto lugar a nivel mundial. En el caso de la Península de Yucatán alberga alrededor de 2,000 a 4,000 especies solo de plantas. Las selvas son las predominantes en la región, al noroeste, la selva baja caducifolia domina con el 85% de la superficie, y al suroeste, la selva alta y mediana subperennifolia con 72% de la parte más húmeda. Las especies de árboles más características son Alseis yucatanensis (tabaquillo), *Brosimum alicastrum* (ramón), Bursera simaruba (chaca rojo), Coccoloba cozumelensis (chichboob), Coccoloba spicata (boob), Laetia thamnia, Lonchocarpus rugosus, Lysiloma latisiliquum (tzalam), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Piscidia piscipula* (jabín), *Swartzia cubensis* (chactekok) y *Vitex gaumeri*. Respecto a la fauna resaltan las aves como Crax rubra (hocofaisán), Meleagris ocellata (pavo ocelado), Penelope purpurascens (corolita), Ramphastos sulfuratus (tucán), y mamíferos de mediano y gran tamaño como Alouatta palliata (saraguato), Ateles geoffroyi (mono araña), Tayassu tajacu (pecarí), Cuniculus paca (tepescuintle), Odocoileus virginianus (venado cola blanca), Herpailurus yagouaroundi (leoncillo) y Panthera onca (jaguar).

Esta biodiversidad proporciona recursos invaluables para la humanidad y depende de ella para sobrevivir. Desde hace más de 5 mil años se empezó la domesticación de muchas especies de plantas, en la región peninsular destaca la relación estrecha entre las selvas

y la cultura maya, observando un mosaico de vegetación como la expresión del manejo forestal que realizan sus habitantes. Sin embargo, por actividades humanas y eventos naturales como huracanes e incendios forestales, cambio de uso de suelo (expansión urbana, agrícola ganadera y turística) y la ampliación de infraestructura (carreteras y zonas hoteleras), cada vez son menos las áreas que albergan esta biodiversidad. Por lo tanto, la biodiversidad presente en México se encuentra en muchos casos solamente en las zonas forestales bajo manejo por parte de las comunidades.

Anexo 2:

Perturbación y sucesión forestal en selvas tropicales.

Los ecosistemas son dinámicos, se modifican continuamente, presentan cambios complejos, y las perturbaciones de forma natural tienen un papel importante en su funcionamiento. Las perturbaciones son eventos que ocurren de manera relativamente discreta en el tiempo y modifican el estado, el ambiente físico o la estructura de los ecosistemas, reiniciando procesos de regeneración y sucesión. Por ello, la variación del tipo de perturbación en los ecosistemas, es un aspecto fundamental que se debe considerar cuando se definen prácticas de conservación biológica y planes de manejo del territorio y los recursos naturales.

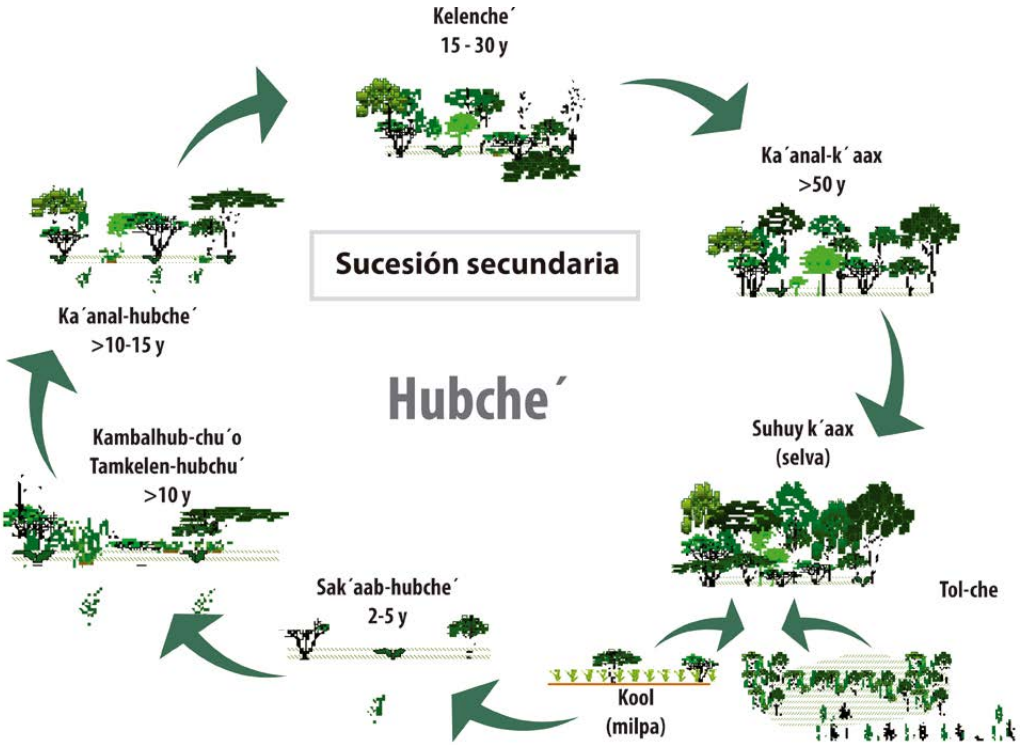
La perturbación promueve la sucesión vegetal, la cual comprende aquellos cambios que ocurren en la composición y estructura de las comunidades a partir de una perturbación natural o de origen humano. Se reconocen cuatro fases de sucesión: 1) fase de regeneración (con especies de vida corta y de rápido crecimiento), 2) fase de surgimiento o de estructuración, 3) fase de madurez, y fase de degradación (4). La dinámica sucesional de las selvas puede ser severamente afectada de acuerdo con la intensidad y temporalidad de los disturbios que las originaron.

Las selvas de la Península de Yucatán han sido transformadas por usos de la tierra, el fuego y huracanes, de tal manera que casi toda el área arbolada corresponde a vegetación secundaria en distintas fases de la sucesión. El uso de las selvas por parte de las comunidades mayas ha permitido su clasificación con base en la fase de desarrollo y las características de la vegetación después de abandonar la milpa; así como la importancia de cada una de las mismas. La especie más estudiada por su valor comercial y capacidad regenerativa es la caoba (*Swietenia macrophylla*). En las primeras etapas sucesionales aparecen como pioneras: chechen (*Metopium brownei*), chaká (*Bursera simaruba*), sac'chaká (*Dendropanax arboreus*), amapola (*Pseudobombax ellipticum*), zapotillo (*Pouteria izabalensis* y *P. unilocularis*), yaax-nik (*Vitex gaumeri*), caoba (S*wietenia macrophylla*), negrito (*Simarouba glauca*), jobo (*Spondias mombin*), que son tolerantes al sol (*heliófitas durables*). Posteriormente aparecen las tolerantes a la sombra como ramón

(*Brosimum alicastrum*), chicozapote (*Manilkara zapota*) y siricote (*Cordia dodecandra*). También existen las especies que son tolerantes a ambas situaciones como las palmas (*Sabal yapa* y *Thrinax radiata*). Muchas de ellas de interés comercial.

Por último, cabe mencionar que la dinámica de regeneración natural de las selvas depende de los mecanismos que las evolucionaron durante millones de años, los cuales mantienen la gran biodiversidad de estos ecosistemas.

Clasificación maya de la vegetación secundaria



Fuente: Modificado de Toledo y otros, 2008

Esta obra contó con el apoyo para la edición e impresión por parte del Proyecto 00071603 "Transformar el manejo de bosques de producción comunitarios, ricos en biodiversidad mediante la creación de capacidades nacionales para el uso de instrumentos basados en el mercado" el cual es ejecutado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y co-financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés).

Proyecto

"Transformar el manejo de bosques de producción comunitarios ricos en biodiversidad mediante la creación de capacidades nacionales para el uso de instrumentos basados en el mercado"