



# Lecciones aprendidas para elaborar IEEGEI



CONAFOR



Comisión Nacional Forestal  
Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur



# Lecciones aprendidas para elaborar IEEGEI

Antología colaborativa

“Una perspectiva desde los expertos locales que elaboran los inventarios de GEI para el sector USCUS: retos y soluciones”

Compiladores: William Urquijo, Diana Marcela Vargas, Zuelclady Araujo.



Lecciones aprendidas para elaborar IEEGEI. Antología colaborativa. “Una perspectiva desde los expertos locales que elaboran los inventarios de GEI para el sector USCUS: retos y soluciones”; fue elaborado por la Comisión Nacional Forestal a través del Proyecto Fortalecimiento REDD+ y cooperación Sur-Sur, con el financiamiento del Gobierno de Noruega y el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el soporte administrativo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Comisión Nacional Forestal  
Periférico Poniente 5360  
Col. San Juan de Ocotán  
Zapopan, Jalisco, México  
+52 (33) 3777-7000 ext. 8050  
[www.mrv.mx](http://www.mrv.mx)

Impreso y hecho en México

Lecciones aprendidas para elaborar IEEGEI. Antología colaborativa. “Una perspectiva desde los expertos locales que elaboran los inventarios de GEI para el sector USCUS: retos y soluciones”, se imprimió en la Ciudad de México, Distrito Federal, con un tiraje de 250 ejemplares

## Contenido

Introducción .....	4
Mejores prácticas .....	7
Reto 1 – Disponibilidad datos .....	8
Reto 2 - Elección de información .....	10
Reto 3 – Disponibilidad de Factores de Emisión .....	14
Reto 4 – Datos actualizados .....	15
Reto 5 – Detalle de los cambios .....	16
Reto 6 – Homologación .....	17
Reto 7 – Cobertura no catalogada .....	18
Reto 8 – Diferencias series INEGI .....	19
Reto 9 – Determinación de superficies .....	20
Reto 10 – Documentación inventarios previos .....	21
Reto 11 – Cálculo de uso de leña .....	22
Reto 12 – Implementar cambio de metodología .....	23
Reto 13 – Capacidades locales .....	24
Reto 14 – Términos locales vs. Lineamientos IPCC .....	25
Reto 15 – Comunicación con no técnicos .....	26
Reto 16 – Punto de referencia .....	27
Reto 17 – Comparabilidad de calidad .....	28
Reto 18 – Inclusión diversos actores .....	29
Reto 19 – Herramientas colaborativas .....	30
Reto 20 – Disponibilidad de expertos en un sólo ente .....	31
Reto 21 – Disponibilidad de recursos .....	32
Reto 22 – Equipo sólido .....	33
Conclusiones .....	34
Índice temático .....	36
Lista de colaboradores: .....	37

## Introducción

México es uno de los países más avanzados en materia de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), y como país busca seguir a la vanguardia en el desarrollo de Inventarios de GEI a escalas locales; es por ello que desde hace algunos años se ha pedido a las Entidades Federativas que elaboren sus Inventarios Estatales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IEEGEI), como parte de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC). Una de las estrategias del fortalecimiento institucional y jurídico para llevar a cabo esta tarea es la Ley General de Cambio Climático publicada el 6 de Junio de 2012, que establece el mandato a los estados para cumplir con este y otros compromisos relacionados.

Con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas de los estados, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en conjunto con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), a través del proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur, desarrollaron un vínculo de colaboración desde finales de 2012 para realizar una serie de actividades para capacitar a los estados en materia de Inventarios Estatales de Gases de Efecto Invernadero (IEEGEI) para la categoría Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS).

La primera actividad consistió en el “Taller de refuerzo de la elaboración de Inventarios Estatales de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (IEEGEI) en la categoría Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS)”, que se llevó a cabo el pasado 15 de Noviembre de 2012. Este taller tuvo como objetivo principal reunir a los expertos del país que habían elaborado los inventarios en la categoría a nivel estatal para que compartieran sus experiencias y necesidades en la elaboración de inventarios estatales, para identificar así retos los que enfrentan y en consecuencia diseñar herramientas que permitan superar las barreras y mejorar la elaboración de los Inventarios Estatales.

A raíz de este primer esfuerzo se identificaron las principales necesidades de los estados en relación con la estimación de sus emisiones, para priorizar los aspectos en los cuales era necesario apoyar el desarrollo de sus capacidades; en este sentido se decidió que era importante realizar una serie de talleres específicos sobre la utilización de las metodologías de estimación de emisiones/capturas de GEI establecidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en los cuales se permitiera a los estados realizar ejercicios prácticos de la

elaboración de los inventarios. Es ahí donde se formaliza el compromiso de la CONAFOR a través del Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur para proponer y brindar capacitación y desarrollar un proceso de seguimiento y retroalimentación continua que permita a los estados tener un acompañamiento técnico durante la elaboración de sus IEEGEI. Esto se enmarca en la estrategia que desarrolla el INECC para el fortalecimiento de capacidades sub-nacionales y mejora de los PEACC.

Uno de los primeros pasos que se realizaron para la planeación de los talleres regionales, fue identificar los temas en los que se presentan la mayoría de las debilidades técnicas que los asistentes señalaron como prioritarias para reforzar, y así mejorar la elaboración de los inventarios estatales: 1. Entender las metodologías propuestas del IPCC, 2. Identificación de fuentes de datos y necesidades para procesar la información en el país y que sea escalable del nivel nacional a la escala estatal, 3. Cálculo de incertidumbre y control de calidad, por mencionar algunas de las más importantes.

En este sentido se consolidó la propuesta de realizar talleres regionales y se diseñó una estrategia que incluyó la agrupación regional de los estados con criterios geográficos y de facilidad de desplazamiento, buscando que los espacios de trabajo fueran pedagógicamente adecuados para poder llevar a cabo cuatro talleres regionales de dos días de duración con alrededor de 25 participantes cada uno, para tener así una interacción lo más personalizada posible con un experto del roster de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Estos cuatro talleres regionales se llevaron a cabo en las siguientes fechas, ciudades y con la participación de los representantes de los siguientes estados:

**Región centro:** 4 y 5 de abril de 2013, en Cuernavaca Morelos (Colima, Hidalgo, Distrito Federal, Michoacán, Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla)

**Región Noreste:** 18 y 19 de abril de 2013, Aguascalientes, Aguascalientes (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato)

**Región Noroeste:** 20 y 21 de junio de 2013, en La Paz, Baja California (Querétaro, Baja California Sur, Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit, Jalisco)

**Región Sur:** 3 y 4 de julio de 2013, en Mérida, Yucatán (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero).

Como resultado de estos talleres, se identificó entre otros aspectos, que los estados cuentan con gran experiencia para resolver las diferentes problemáticas a las que se enfrentan durante la elaboración de los IEEGEI; en este sentido se consideró importante documentar la forma en que se han afrontado los diferentes retos y cuáles son las mejores prácticas que han realizado los elaboradores del inventario, con la finalidad de compartirlas para que estas buenas prácticas puedan ser empleadas por todos los estados y en las siguientes elaboraciones de los IEEGEI.

Los participantes de los Talleres Regionales consignaron sus mejores prácticas en formatos proporcionados por los organizadores del Taller y fueron luego revisadas y evaluadas por los expertos técnicos que acompañaron los diferentes talleres para seleccionar los más destacados que fueron presentados por los autores durante el taller, finalmente todas las buenas prácticas fueron transcritas y compiladas por los organizadores.

A partir de dicha compilación se diseñó el esquema de este documento, que permite reflejar las mejores prácticas que realizan los estados, identificando la problemática, pero también la estrategia utilizada para solucionarla y los resultados que tuvieron al emplear cada práctica.

Para elaborar el presente documento se tomaron como base dichos formatos y fueron agrupados reflejando los retos que mencionaron los participantes, con la finalidad de hacer más práctica la consulta para los interesados. Adicionalmente, al final del presente documento se incluyen algunas conclusiones y aportes de los organizadores de los Talleres.

Es así como este documento de “Lecciones aprendidas” recoge las mejores prácticas que compartieron los asistentes durante los cuatro talleres regionales; estas se presentan desarrollando cada una de los retos que los asistentes encontraron al realizar sus inventarios. Para que se pueda identificar un tema específico que el lector necesite consultar, se caracterizan los diferentes retos por medio de palabras clave. Al final de este documento, se puede encontrar un índice temático, que facilita la consulta.

# Mejores prácticas

## Reto 1 – Disponibilidad datos

Muchos estados presentan dificultades para obtener los datos necesarios para estimar el inventario, pues no logran contar con toda la información que solicitan las Directrices 1996R, o las Guías de las Buenas prácticas (GBP) 2003, con las escalas y fechas adecuadas para el nivel estatal.

También sucede con frecuencia que los equipos responsables de la estimación del inventario no conocen la información existente en el estado, y que cuando se requiere la solicitud de información a las dependencias oficiales, los procesos para gestionar la liberación de la información son largos y no se ajustan a los tiempos cortos con los que generalmente disponen para elaborar el inventario.

### Solución propuesta:

Realizar un taller de inicio con las dependencias de las cuales se requieren insumos, invitando a funcionarios del gobierno estatal responsables del inventario. Esto con la finalidad de que se informe de la importancia que tiene la participación de cada institución en la elaboración del inventario, y la relevancia que tiene para el estado que se realice de la mejor forma y en los tiempos establecidos.

Otra de las soluciones propuestas es realizar convenios con institutos de investigación y universidades, a través de los cuales se determinen los temas prioritarios para la realización del inventario y identificando los nichos de oportunidad donde se pueden realizar investigaciones; en los casos que se cuente con recursos se pueden abrir y patrocinar convocatorias de investigación específicas, con la finalidad de obtener los insumos para los siguientes ciclos del inventario.

### Resultado:

Mediante las estrategias mencionadas, se resolvieron algunos de los problemas permitiendo obtener la información en el tiempo que se requería, y disminuir los periodos de espera para la obtención de datos oficiales. La creación de un grupo de trabajo integrado por varias instituciones y académicos locales permitió además conocer la calidad de la información utilizada. También se obtuvo apoyo en capacitaciones y en gestión de la información y en la mayoría de casos se cuenta en la actualidad con un seguimiento por parte de instituciones capacitadas.

## Lecciones aprendidas:

Se requiere que las instituciones estatales conozcan la importancia que tienen los IEEGEI y las necesidades de información que este tiene.

Las universidades y/o centros de investigación cuentan con gran cantidad de información a nivel local y se deben de fortalecer los vínculos para contar con mejor información local.

Identificar las personas responsables en la institución fuente de la información y vincularse directamente con ellas informando los motivos oficiales por los que se requiere la información y cómo será utilizada favorece que se obtenga.



## Reto 2 - Elección de información

Uno de los principales retos a los que se enfrentan los estados para realizar sus IEEGEI, tiene que ver con el uso de información de fuentes del nivel nacional y los ajustes necesarios de los datos para hacerlos adecuados para el inventario a nivel local. Esto debido a que no se cuenta con información detallada para los estados en cuanto a los datos de actividad o factores de emisión y en los pocos estados en los que se cuenta con información local, esta no reporta los valores de incertidumbres o precisión o exactitud de los datos. Lo anterior conlleva a que tengan problemas para discriminar la información que se va a utilizar.

Esta problemática de elegir cual información es mejor utilizar se manifiesta en más del 65% de los encargados de realizar el inventario; en este sentido es importante recalcar que la toma de decisiones sobre la información a utilizar en un inventario depende en gran medida de la experiencia y conocimiento de las personas que lo elaboran siguiendo los lineamientos generales que el IPCC presenta en sus directrices y guías de buenas prácticas.

En el mismo sentido, los participantes manifestaron que contaban con información que reflejaba la realidad local, sin embargo dado que eran estudios locales resultaba difícil la comparabilidad entre los estados, y no siempre se contaba con la información que otros estados utilizaban por que se desconocían las fuentes empleadas.

### Solución propuesta:

Algunos estados diseñaron métodos para seleccionar, obtener y ajustar los datos a través de el desarrollo de talleres con universidades o con instituciones académicas o de investigación que tienen acceso a los insumos oficiales, a nivel estatal, o al menos a una resolución espacial o temporal más apropiada; otro tipo de estrategia que usaron fue por ejemplo procesar los datos de tal forma que fueran acordes a sus necesidades para tener una estratificación adecuada a la escala local o combinarlos con información estatal complementaria.

### Resultados:

Como una estrategia inicial, durante los talleres se desarrolló de manera conjunta entre los participantes una lista en la que se recopilan las principales fuentes de información que se logró identificar entre los expertos de los diferentes estados (tabla 1).

Dato	Documento	Fuente	Categoría	Tier	Comentarios
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes extraídos	Reportes anuales de aprovechamientos forestales	SEMARNAT hace la compilación de la información que se colecta en los estados	Bosques manejados	Tier 2	Publicación anual
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes	UMAFORES, reportes técnicos de las UMAFORES en los estados.	Asociaciones de productores	Bosques manejados	Tier3	Requiere revisar consistencia
Volúmenes Extensiones	Estufas ahorradoras de leña del Estado de Guanajuato.	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato	Leña	Tier2	No existe para todos los estados
Superficie por categoría	SERIES de vegetación	INEGI	Cambio de uso de suelo	Tier2	Escala nacional
Superficie, volúmenes de aprovechamiento, vegetación por tipo, uso de suelo y sus cambios y tendencias	Estudios de ordenamiento ecológico	SEMARNAT, a nivel del POEGT	Varias	Tier 3/2	Requieren procesar los datos
Uso de leña	Estudio de cambio de sistema de quemado	Gobierno del estado	Leña	Tier 2	Existe para algunos estados
Superficie, volumen y aprovechamiento	INFyS	CONAFOR	Varias	Tier 1/2	Datos nacionales requiere un procesamiento
Superficies abandonadas	Imágenes de Satélite	Google	Tierras Abandonadas	Tier1	Carece de precisión, se requiere cruzar con otra fuente
Superficie	Sensor Modis	NASA	Conversión de bosques y praderas	Tier2	Tiene dos imágenes diarias 250m el pixel
Consumo de Leña	Consumo de leña por municipio	CIECO-UNAM/SENER	Leña	Tier2	No alcanza a cubrir la línea temporal completa
Superficies de suelos	Carta edafológica	INEGI	Suelos	Tier2	Escala nacional, no cuenta con la

Dato	Documento	Fuente	Categoría	Tier	Comentarios
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes extraídos	Reportes anuales de aprovechamiento forestales	SEMARNAT hace la compilación de la información que se colecta en los estados	Bosques manejados	Tier 2	Publicación anual
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes	UMAFORES, reportes técnicos de las UMAFORES en los estados.	Asociaciones de productores	Bosques manejados	Tier3	Requiere revisar consistencia
Volúmenes Extensiones	Estufas ahorradoras de leña del Estado de Guanajuato.	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato	Leña	Tier2	No existe para todos los estados
Superficie por categoría	SERIES de vegetación	INEGI	Cambio de uso de suelo	Tier2	Escala nacional
					desagregación necesaria.
Varios	Tesis y estudios realizados por universidades.	Universidades.	Varias	Tier 2/3	Estudios locales que requieren ser validados
Normalización de registros	Módulos ambientales	INEGI	Varios	Tier 2/3	Fuentes de datos estatales
Incendios	Estadísticas estatales y nacional	CONAFOR	Incendios	Tier 2/3	No se cuenta con el mismo formato para todos los años, hay variaciones entre los estados
Tipos de Vegetación	Mapas y bases de datos asociados	CONABIO	Varios	Tier 2/3	Información protegida, tiene los
Estudios estatales de biodiversidad	Estudios	CONABIO	Varios	Tier 2/3	Varios
Áreas Naturales Protegidas	Mapas/informes	CONANP	Bosques manejados	Tier 2/3	Cambio de cobertura
SIAP	Base de datos sobre cultivos, ejidos y usos agrícolas del suelo	SAGARPA	Varias	Tier 2	Se requiere autorización para usar la base completa

Dato	Documento	Fuente	Categoría	Tier	Comentarios
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes extraídos	Reportes anuales de aprovechamiento forestales	SEMARNAT hace la compilación de la información que se colecta en los estados	Bosques manejados	Tier 2	Publicación anual
Superficie bajo aprovechamiento y volúmenes	UMAFORES, reportes técnicos de las UMAFORES en los estados.	Asociaciones de productores	Bosques manejados	Tier3	Requiere revisar consistencia
Volúmenes Extensiones	Estufas ahorradoras de leña del Estado de Guanajuato.	Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato	Leña	Tier2	No existe para todos los estados
Superficie por categoría	SERIES de vegetación	INEGI	Cambio de uso de suelo	Tier2	Escala nacional
Padrones de productores de PROGAN y PROCAMPO	Bases de datos de uso de suelo	SAGARPA	Varias	Tier 2	Las superficies que apoyan no son exacta, y se necesita autorización
Encuestas agropecuarias	Base de datos y cuestionario	INEGI	Varias	Tier 2	Escala nacional con estratificación, no cubre la serie temporal completa

A demás de la lista no exhaustiva que se logró recopilar durante los cuatro talleres, también se discutió sobre los principales retos al utilizar cada una de las fuentes de datos enlistadas; en este punto es importante mencionar que el nivel de Tier presentado en la tabla es únicamente indicativo y que para poder tener este nivel en la mayoría de casos se deben procesar los datos para llegar a este nivel de complejidad metodológica.

## Reto 3 – Disponibilidad de Factores de Emisión

No se cuenta con factores de emisión locales para los diferentes tipos de vegetación y uso de suelo, y al buscarlos factores de emisión por defecto que presenta la base de datos del IPCC no se encontraron los factores de emisión adecuados para el clima y la vegetación propuesta por el estado como subcategorías –tipos de vegetación-.

### Solución propuesta:

Se conformó una red de expertos locales los cuales apoyaron en agregar las categorías en grupos más gruesos (generales) y tomar el factor de emisión por defecto que correspondía a ese gran grupo. Pensando en el mediano plazo, se hicieron convenios con universidades para que desarrollen investigaciones en torno a los factores de emisión que se requieren.

### Resultados:

A partir del uso de estas estrategias, se cuenta con convenios para desarrollar factores de emisión con los equipos de investigación de las universidades; específicamente en la estimación de los inventarios se utilizaron los factores de emisión por defecto permitiendo tener una estimación de la incertidumbre asociada entre otra información confiable sobre los factores de emisión.

### Lecciones aprendidas:

Aunque en general, a nivel estatal hacen falta datos (factores de emisión) para realizar el inventario, siempre es posible trabajar la categorías de uso del suelo (tipos de vegetación) en agrupaciones más generales que permitan tomar los datos en conjunto y de esta manera homologarlos con datos por defecto. Los datos por defecto son el mejor elemento a utilizar cuando no tienes mas información local.



## Reto 4 – Disponibilidad de Información actualizada de Datos de Actividad

También en relación con la falta de información, los participantes manifiestan no contar con datos actualizados de superficies y monitoreo sistemático para áreas con algún tipo de manejo específico, como son áreas bajo manejo del Programa de Pago por Servicios Ambientales en Quintana Roo.

### Solución planteada:

Se realizaron jornadas de capacitación para los técnicos del programa encargados de la captura de los datos en campo para hacer la captura de manera sistemática y poder utilizar los datos también en el cálculo de las emisiones del IEEGEI, además de fortalecer las capacidades locales.

### Resultados:

Se logró realizar un programa de organización rural con enfoque a Desarrollo Rural Sustentable que permite además de fortalecer el desarrollo de los programas locales en materia de conservación, generar nueva información de una manera adecuada para que pueda convertirse en insumo para los inventarios

### Lecciones aprendidas:

El fortalecimiento de capacidades locales permite una mejor gobernanza local y la conservación de nuestras selvas además de la permanencia del conocimiento, lo que se puede reflejar en programas de captura de datos sistemáticos y coherentes que contribuyen a la disminución de la incertidumbre de los inventarios.



## Reto 5 – Disponibilidad de información detallada a nivel estado

No se contaba con información detallada de los cambios de contenidos de biomasa en bosques, de las superficies de conversión de bosques hacia otros usos y viceversa, tampoco existía información de campo (parcelas) desagregada por tipos de cultivo, actividades de manejo y tipos de usos.

### Solución planteada:

Se realizaron análisis de uso y cambio de uso de suelo y vegetación utilizando imágenes de satélite Spot para hacer una clasificación supervisada del uso del suelo y vegetación con énfasis en los procesos de transformación de la vegetación; que permitiera tener los datos de actividad a la resolución espacial (escala) adecuada para el inventario a nivel del estado.

### Resultados:

Se obtuvo un conjunto de datos que permitieron identificar y cuantificar la extensión y magnitud de los procesos de cambio de cobertura y uso del suelo, con el cual se realizaron los cálculos de emisiones así como la elaboración de propuestas de mitigación para las mismas.

### Lecciones aprendidas:

La información que no se encuentra disponible de manera oportuna puede ser accesible a bajo costo si se enmarca en el contexto de proyectos de tesis patrocinados o derivados de las actividades de investigación existentes en la institución o por la entidad responsable del inventario



## Reto 6 – Homologación de categorías

No se cuenta con una homologación directa entre los tipos de cobertura vegetal del estado con las categorías de tipos de vegetación que plantea el IPCC, por lo que se presentaron dificultades al iniciar el trabajo del inventario para relacionar los tipos de vegetación en la zona con las categorías de reporte del inventario.

### Solución planteada:

Se buscaron elementos generales para poder relacionar estos tipos de vegetación y mantener una agrupación coherente con la propuesta por el IPCC pero desagregada a las categorías de los estados. En este caso se utilizaron los niveles de precipitación para cada tipo de cobertura como criterio de clasificación.

### Resultado:

Se logró tener una homologación coherente a un nivel más desagregado para el estado tomando como punto de referencia la precipitación para poder agrupar a las clases del IPCC.

### Lecciones aprendidas:

Se requiere conformar un grupo multidisciplinario para que se puedan integrar diferentes áreas de conocimiento que son indispensables para elaborar el inventario.



## Reto 7 – Disponibilidad de datos de otros tipos de bosque

El estado define que la cobertura forestal no se limita a bosques y bosques fragmentados, sino que incluye también pequeñas poblaciones de arbolado dentro del mosaico agropecuario que el estado considera importante pero que no se encuentran catalogadas dentro de un mapa específico.

### Solución planteada:

Se propuso medir el número de árboles individuales en la zona agropecuaria y correlacionar con ortofotos de resolución de 35 cm a través de una muestra aleatoria de 146 cuadrados de un Km<sup>2</sup> cada uno. A partir de lo anterior se estimó en el estado la masa arbolada en el área agropecuaria.

### Lecciones aprendidas:

Identificar las oportunidades de mejora del inventario requiere del trabajo conjunto de todos los elaboradores del IEEGEI; es importante comenzar a incluir al sector agrícola en las metodologías, con miras a transitar en un futuro a las guías 2006. Aunque en este caso solo se incorporó la superficie forestal que esta dispersa dentro de las superficies agrícolas, éste es un primer gran paso ya que para varias zonas del país el mantener remanentes forestales alrededor de las zonas agrícolas funciona como protección de los cultivos.

La falta de datos no justifica la ausencia de estimación y reporte de un valor de emisiones/capturas de GEI; siempre existen elementos que se pueden tomar como proxy para el cálculo de las emisiones.



## Reto 8 – Diferencias entre series INEGI

Hay diferencias en los métodos, los insumos y los tipos de vegetación utilizados en la clasificación de las coberturas vegetales entre las distintas series de INEGI (I,II,III,IV) lo que implica dificultades en la comparación (Escala, Métodos de Clasificación, Periodos de tiempo evaluados, y series de tiempo con periodicidad regular)

### Solución planteada:

Se propuso homologar las coberturas con base en la clasificación actual (Serie IV-INEGI), con la finalidad de hacerlas comparables.

### Resultados:

Se puede analizar los cambios que han sucedido en la cobertura vegetal para un periodo de años lo suficiente largo para cumplir con los requisitos (Dato de actividad) de una manera más consistente al lograr una serie histórica de datos homologada. Posterior a la homologación se procede a realizar el cruce entre series y la elaboración de la matriz de cambio de la cobertura vegetal.

### Lecciones aprendidas:

Para poder comparar los inventarios estatales, sería conveniente incorporar desde la planeación al INECC, esto podría facilitar la estandarización de procesos que puedan ser compartidos y divulgados a los encargados de la elaboración de los inventarios mediante publicaciones o talleres.



## Reto 9 – Determinación de superficies

Falta información de bases de datos estadísticos y/o material cartográfico para la determinación de las superficies de coberturas y cambios de coberturas necesarias como datos de actividad para el desarrollo del sector de Uso de suelo y Silvicultura.

### Solución planteada:

Realizar una reunión inicial con los representantes de los diferentes dependencias federales y estatales que concentraban y/o tenían la información y material cartográfico para el desarrollo del inventario, y en caso necesario solicitar que se realizaran ajustes a los mapas disponibles para hacerlos aptos para la estimación del inventario. En caso de que la información disponible no cumpla con las necesidades del inventario se propone la descarga y análisis visual y digital de imágenes del sensor MODIS de la NASA, con una cobertura temporal de dos imágenes diarias, resolución máxima de 250m pixel y 36 bandas, de las cuales se usó las 7-2-1 y el NDV I

### Resultados:

Se logró el acuerdo y compromiso con las diferentes dependencias generadoras o custodias de los datos para que facilitaran la información y el material disponible y en algunos casos además participaron en la revisión del informe final.

Utilizar información de libre acceso como puede ser la de la NASA, permite tener un marco de referencia con el cual comparar la información existente en el estado y permitió completar algunas secciones del inventario.

### Lecciones aprendidas:

Las dependencias cuentan con información valiosa y fundamental para el desarrollo del inventario, por lo que lograr acuerdos de colaboración enriquece mucho pues además de facilitar el acceso a la información se puede obtener ayuda de especialistas, de esta forma pueden contribuir en el desarrollo y revisión del inventario o informe.

Si no se cuenta con información de la localidad se pueden utilizar bajo un Tier 1 datos disponibles de otros países u organismos.

## Reto 10 – Documentación de inventarios previos

Las deficiencias en la documentación de los inventarios previos, sumadas a los cambios en la estructura gubernamental de los estados y los municipios, hacen difícil comprender la justificación de las elecciones metodológicas y las fuentes de datos utilizadas en los inventarios por lo que a veces no existe certeza de los procedimientos realizados y desafortunadamente se tiene que partir de cero en la elaboración de los inventarios.

### Solución planteada:

Realizar capacitaciones con el personal que se incorpora recientemente a las dependencias para que aseguren que cuenten con los elementos conceptuales necesarios para elaborar el inventario. Así mismo se debe fortalecer el proceso de documentación de cada una de las secciones del inventario con la finalidad de que en los siguientes inventarios se cuente con los elementos clave para poder llevarlo a cabo utilizando las mismas metodologías y fuentes de datos de una manera consistente en el tiempo, implementando las mejoras que las orientaciones y guías de buenas prácticas sugieren, lo que reduce los costos y las incertidumbre del inventario.

### Resultados:

Hacer énfasis en mejorar los problemas de documentación brindando un mayor apoyo a la dependencia encargada de la realización de inventarios permite corregir los problemas de los inventarios incluyendo las descripciones faltantes de los procedimientos utilizados, las justificaciones de las elecciones metodológicas e insumos permitiendo el acceso a las bases de datos, y documentando adecuadamente las hojas de cálculo.

### Lecciones aprendidas:

La experiencia y el conocimiento que no se documenta se va con los autores de un inventario, sólo los documentos se quedan, por lo que se debe procurar que los inventarios se documenten con todas sus secciones bien sustentadas y justificadas.

## Reto 11 – Cálculo de uso de leña

Existen dificultades para determinar el consumo tradicional de leña específico, usando el procedimiento propuesto a nivel nacional. Adicionalmente, era difícil determinar si el resultado del cálculo de uso de leña correspondía a un valor por persona en general o específico del uso habitacional.

### Solución planteada:

Se determinó un tamaño de muestra representativo con un 95% de confianza; así se estableció el número de hogares rurales (universo) considerados como consumidores de leña. Luego a partir del tamaño de muestra determinado y aplicando un muestreo aleatorio estratificado se obtiene el consumo promedio diario por familia.

### Resultados:

Se obtuvo un modelo para el cálculo de consumo tradicional de leña con bajas incertidumbres, mediante el cual se estimó el consumo de leña promedio diario por familia a partir del promedio nacional reportado en la literatura. Conociendo el número de habitantes por localidad que usan leña para cocinar y mediante el uso de un factor de consumo por habitante (metros cúbicos de leña por habitante) se puede conocer el consumo de leña por localidad municipio o estado de una manera más precisa y conociendo las incertidumbres

### Lecciones aprendidas:

Mediante la divulgación de las diferentes condiciones de uso de la leña como fuente energética para el hogar; se disminuyó de modo importante la incertidumbre en esta categoría. Adicionalmente, conocer el número de habitantes que usan leña para cocinar nos proporciona un dato con menor incertidumbre.



## Reto 12 – Implementar cambio de metodología

Utilizar una nueva metodología, en este caso las directrices IPCC 2006, implica dificultades para completar los datos de actividad necesarios además de inconsistencias en los datos cartográficos disponibles.

### Solución planteada:

Documentar el aprendizaje obtenido (reportes, ponencias y publicaciones), se está trabajando con las experiencias aprendidas, las oportunidades de mejora y los retos para elaborar una publicación y de esta manera compartirla.

Gran parte del problema es que se encontraron diferencias en la superficie reportada por INEGI y la superficie reportada por el sistema estatal de información. En este caso, se opta por basarse en la información del sistema estatal y hacer los ajustes correspondientes en la cartografía INEGI. Posteriormente, ya fuera del proceso de inventario y con el fin de verificar la fuente de error, se hizo una comparación de las series III y IV y se encontraron nuevamente diferencias en los datos de las superficies. Con la finalidad de aportar en la solución de este problema se elabora un reporte con la experiencia, dudas e inconsistencias dirigido al INEGI.

### Resultados:

Mediante procedimientos de edición ajuste y documentación, finalmente se logra la elaboración del inventario cumpliendo con los requisitos de transparencia, consistencia, control de calidad, etc.

### Lecciones aprendidas:

En todo proceso existen oportunidades de mejora, es importante compartirlas para la elaboración de futuros inventario.



## Reto 13 – Capacidades locales

Otro de los puntos en los cuales los participantes manifestaron su interés debido a que tuvieron dificultades fue en el desarrollo de capacidades locales. Para el desarrollo del inventario, es necesario que el equipo de trabajo este en condiciones de comprender el lenguaje técnico de los documentos guía para la elaboración del inventario. Por ello puede ser conveniente que se establezcan espacios de capacitación locales dirigidos a los elaboradores de los inventarios; y que adicionalmente la elaboración del inventario quede documentada para que se pueda dar un seguimiento a los procesos que se han realizado anteriormente.

Al menos el 10% de los participantes tuvieron problemas con los tecnicismos de la metodología. Algunos mencionaron que se les complicó ya que usan muchos términos específicos y muchas siglas.

El equipo que recibe la responsabilidad de la elaboración del inventario se enfrenta por primera vez a un proceso complejo. La información que se presenta en los documentos de directrices y buenas prácticas, está descrita en términos muy técnicos, con el uso de muchas abreviaturas que reflejan conceptos y definiciones de uso poco común.

### Solución planteada:

Asistir al curso de fortalecimiento de capacidades para el inventario de gases efecto invernadero en USCUS organizados por diferentes instituciones; revisión de los manuales elaborados por el INECC.

### Resultados:

Se mejoró la comprensión de los pasos para el desarrollo del proceso de estimación y reporte del inventario y adicionalmente se divulgan en el estado las necesidades para elaborar los inventarios.

### Lecciones aprendidas:

Conocer en que consiste el proceso del inventario.  
Conocer las herramientas que se pueden utilizar.  
Identificar expertos en el tema.

## Reto 14 – Términos locales vs. Lineamientos IPCC

Las diferencias en los términos legales utilizados en México para las definiciones de bosques y otras coberturas forestales, requirió hacer una interpretación de los lineamientos del IPCC a la realidad local para poder realizar el inventario de USCUS.

### Solución planteada:

Se realizó una tabla de equivalencias entre los conceptos –glosario-propuestos por el IPCC en la metodología de las directrices 1996 y las definiciones técnico-legales de México.

### Resultados:

Se está poniendo a consideración de expertos locales esta homologación de conceptos (aún en discusión) para observaciones y sus mejoras.

### Lecciones aprendidas:

Hay que adecuar los conceptos de la metodología con las definiciones locales, con la finalidad de transmitir los resultados con éxito y que se pueda homologar con los diferentes estados teniendo claros los conceptos que se han utilizado.



## Reto 15 – Comunicación con no técnicos

La información que se presenta en los documentos del reporte y las tablas del inventario, está descrita en términos muy técnicos, con el uso de muchas abreviaturas que reflejan conceptos y definiciones de uso poco común lo que dificulta su uso por parte de tomadores de decisiones no expertos en los aspectos técnicos del inventario.

### Solución planteada:

Ampliar la visión de la redacción y adicionalmente incluir un resumen ejecutivo que cumpliendo con los requisitos técnicos exprese con claridad y confianza los resultados y conclusiones de manera que sean útiles para la toma de decisiones, junto con el desarrollo de un glosario específico.

### Resultados:

Se puede obtener una comunicación más efectiva de la información generada, con lo cual se logra mayor entendimiento, apropiación y compromiso de los tomadores de decisiones al conocer e integrar la problemática a todos los niveles.

### Lecciones aprendidas:

Ser claro y preciso en la redacción de documentos de reporte y resumen ejecutivo, teniendo siempre en mente que más personas pueda entender el proceso y los resultados, permite un mejor uso del inventario.



## Reto 16 – Datos de referencia para validación

Otro de los grandes retos a los que se enfrentan los equipos de elaboración de los inventarios estatales una vez que éstos son finalizados es saber si los cálculos son correctos; a los participantes –y elaboradores de los inventarios-, les gustaría tener un punto de comparación además del inventario nacional; ya que aunque se puede tomar como un valor de referencia total, la fracción de emisiones para cada estado no es proporcional a una variable única conocida.

También manifiestan no conocer contrapartes en otros estados que los ayudaran a saber si las metodologías que habían utilizado o los cálculos que realizaban eran correctos. Por lo tanto no sabían que tan válido era su reporte.

### Solución planteada:

Aplicar las direcciones del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC), en lo relacionado con metodologías de validación. Recopilar información de inventarios de estados con condiciones similares y hacer un comparativo con el nacional.

### Resultados:

Obtener una evaluación de documento de GEI con mayor calidad y certidumbre. Tener valores de emisiones nacionales y estatales con condiciones similares o comparables con las propias, permite contar con un dato de referencia para evaluar los resultados del ejercicio y detectar si existen posibles errores o valores muy diferentes a los rangos de referencia para identificar datos o procedimientos que deben ser mejorados o revisados

### Lecciones aprendidas:

Metodologías para utilización de bases de datos aplicación de métodos o procedimientos para cálculo de GEI y utilizar las mismas para su evaluación. Contar con un organismo externo encargado del control de calidad y medición, reporte y verificación (MRV), que del aseguramiento de la calidad del IEEGEI. Aunque las condiciones no son 100% iguales entre los estados un ejercicio de comparación de los resultados, nos puede dar una idea clara de que las metodologías y procedimientos son los correctos.

## Reto 17 – Comparabilidad de calidad

Cómo o contra qué comparar los resultados o cómo saber que tan bien está nuestro inventario, identificando en dónde puede haber fallos o donde hay que mejorar.

### Solución planteada:

Al realizar búsqueda y comparación de emisiones con regiones o estados de características similares, se enfrentan a que no hay muchos datos comparables, y en consecuencia se decidió realizar un cálculo de incertidumbre, basados en las guías del IPCC.

### Resultados:

Se elaboró una hoja de cálculo para estimar la incertidumbre de todo el inventario de emisiones, se observó en que categorías hay que poner más énfasis y detalle en los cálculos. Se obtuvo la incertidumbre del inventario.

### Lecciones Aprendidas:

Al elaborar un cálculo en una buena aproximación y estimación en cualquier categoría se pensó en la obtención de emisiones con una metodología alterna para su posterior composición y estimación de emisiones. Hay categorías en las que no vale la pena dedicar mucho tiempo por no ser considerables en emisiones aunque se cuente con muchos datos para su cálculo.



## Reto 18 – Inclusión diversos actores

Necesidad de inclusión de los diferentes actores en el estado, sociedad, academia y gobierno. Falta de divulgación de la información y acciones que se llevan a cabo como parte de la Secretaria de Medio Ambiente local.

### Solución planteada:

Formación de grupos de trabajos de expertos y técnicos, así como tomadores de decisiones llevando a cabo reuniones periódicas de trabajo y en donde se informen las actividades y acciones que el gobierno realiza, logrando la participación de los diferentes sectores.

### Resultado:

Se cuenta con un grupo asesor y técnico y en donde la academia, el sector económico y gobierno interactúan, intercambian información y revisa la información que se genera. Se obtienen avances y se integra a los diferentes sectores en las toma de decisión.

### Lecciones aprendidas:

Es necesario incluir a todas los sectores en el estado, incluirlos en las acciones y actividades que se lleven a cabo en materia ambiental y cambio climático, de esta manera se obtiene más fácilmente la información y se logra la implementación y seguimiento de las políticas públicas, logrando los objetivos.



## Reto 19 – Herramientas colaborativas

El tener a los profesionales que conformaron el equipo responsable del inventario establecidos en sedes distintas, existieron problemas con el avance del trabajo, al igual hubo pérdida de datos en las hojas de cálculo.

### Solución planteada:

Se tomaron diferentes medidas uno de ellos fue el uso de Dropbox y Skype, al igual para organizar los datos se usaron las caja de documentación para reportarla localización de datos y las fechas.

### Resultados:

Se logró destrabar el avance del trabajo vía Skype y se enviaron los productos intermedios mediante Dropbox. Se lograron aclarar dudas para y en observar errores del trabajo. Se logró tener datos ordenados y actualizados.

### Lecciones aprendidas:

Se puede trabajar y avanzar sin que la distancia sea una limitante. Se supo localizar los datos de manera más rápida y de esta manera obtener un trabajo con la menor cantidad de errores.



## Reto 20 – Disponibilidad de expertos en un sólo ente

El hecho de que el PEACC sea realizado por un sólo ente u organización, pues dada la complejidad del tema es difícil que una sola organización tenga a todos los expertos necesarios que cubran todas las áreas de conocimientos requeridos.

### Solución planteada:

La colaboración de especialistas provenientes de diferentes universidades del estado.

### Resultados:

Se lograron resultados gracias a que especialistas, que de otra forma quedarían fuera, se incorporen al proyecto y aporten sus conocimientos y experiencias.

### Lecciones aprendidas:

Los resultados que se obtienen son más completos pero es necesario prestar mucha atención a la coordinación de esfuerzos y la comunicación de avances (el proceso de comunicación en general).



## Reto 21 – Disponibilidad de recursos

La falta de recursos para la generación del inventario, sumado a problemas entre el equipo de investigadores.

### Solución planteada:

Acercamiento a instituciones financiadoras, con investigadores y universidades para capacitación y acceso a información.

### Resultados:

Se obtuvo apoyo en capacitaciones y en gestión y en gestión de la información, a largo plazo se logra el seguimiento por parte de instituciones capacitadas.

### Lecciones aprendidas:

Se recomienda hacer un proceso integrador entre instituciones locales conectoras. Contar con un organismo externo encargado del control de calidad y MRV (consultor).



## Reto 22 – Equipo sólido

Dificultades para integrar un equipo sólido de expertos multidisciplinario, dispuestos a aplicar una metodología.

### Solución planteada:

Talleres de capacitación, inicialmente a 28 expertos acompañados posteriormente de reuniones constantes, mucha comunicación.

### Resultado:

El inventario del GEI se concluyó con 12 expertos, que se apropiaron del proceso, para apoyar en las actividades se involucró a estudiantes mediante pasantías o tesis

### Lecciones aprendidas:

Siempre existen expertos dispuestos a colaborar siempre hay información, solo hay que saber buscar, sin embargo se requiere un buen ejercicio de planeación pues los tiempos administrativos son muy diferentes a los de la academia.



## Conclusiones

Cada una de las entidades federativas del país está en condiciones de compartir las experiencias exitosas adquiridas al enfrentarse a la elaboración de los IEEGEI, en este sentido uno de los principales objetivos que se tenían al iniciar esta capacitación era recoger y documentar estas experiencias con la finalidad de que puedan ser transmitidas a otros investigadores y personas a cargo de la elaboración de los inventarios estatales.

Al momento de buscar agrupar las lecciones aprendidas fue notorio que la forma de resolver los problemas a los que se enfrentan se llevan a cabo de una manera integral, es decir abarcando diferentes aspectos desde una perspectiva multidisciplinaria.

Este documento integra una primera visión a las lecciones aprendidas de los elaboradores de IEEGEI, sin embargo se reconoce la importancia y la prioridad que tiene la documentación de los procesos por los que se solucionan las problemáticas a nivel local, ya que de esta forma se puede lograr minimizar problemáticas que pueden surgir en los equipos de trabajo cuando se inicia el desarrollo de un inventario.

Consideramos que estas lecciones aprendidas son un importante complemento a los pasos a seguir junto con las Directrices y Guías de las Buenas Prácticas del IPCC, pues reflejan los principales retos locales y la mejor forma en que estos se pueden superar.

Existe cierto tipo de retos generales a los que se enfrentan la mayor parte de los estados al realizar los inventarios, estos no dependen directamente de las metodologías que se utilizan en la elaboración de los inventarios; si no que son intrínsecos a la elaboración de los inventarios y reflejan una preocupación sobre la información que se debe y puede utilizar en la elaboración de los Inventarios, así como las problemáticas que se presentan al momento de utilizarla, ya que no siempre se cuenta con información propia o adecuada para el nivel de los estados, si no que se tiene información a nivel nacional que debe ser modificada para poder utilizarla a nivel local.

Alrededor del 30% de los participantes mencionaron que tuvieron problemas con el equipo realizador. Muchos tenían alianzas con universidades y dependencias gubernamentales. Esto se volvió un problema cuando las universidades empezaban a tener falta de compromiso y las dependencias

gubernamentales se tardaban mucho tiempo en mandar los datos e informes necesarios.

Mencionan como un reto para la conformación del equipo es que no existen lineamientos mencionando perfiles específicos de expertos. En este sentido se identificó que es esencial contar con un equipo multidisciplinario y un coordinador de inventario capaz de integrar a los colegas que elaboran el inventario.

Una de las estrategias que se repiten como exitosas para lograr los objetivos del inventario fue el desarrollo de grupos de trabajo que tuvieran un reconocimiento formal por parte del gobierno de los estados (Consejos técnicos, grupos de expertos) o hacer talleres integradores, para que se sensibilizaran en las necesidades finales del inventario y se sintieran parte de este proceso tan importante.

Algunos participantes mencionaron que su mayor problema era que después de hacer el análisis no tenían un valor para usarlo como referencia y comparar sus propios resultados. Uno de los grandes retos en este punto es la aplicación de una metodología de control de calidad y aseguramiento de la calidad que les permitiera a los estados tener revisiones continuas del trabajo que elaboran.



## Índice temático I Retos

Acceso a la información: 1, 2, 4, 5, 13, 18, 19  
Actores clave: 9, 18, 22  
Cálculo de consumo de leña: 11  
Cambios de contenidos de biomasa: 5  
Comparación de resultados: 16, 17  
Comunicación efectiva: 12, 15  
Convenios: 3, 20, 21  
Datos de actividad: 5, 3, 2, 12  
Definiciones: 14  
Directrices IPCC 2006: 10, 12, 20  
Documentación: 10, 12, 20  
Evaluación: 16  
Factores de emisión: 3  
Financiamiento: 21  
Gobiernos estatales: 18  
Grupos de trabajo: 13, 19, 22  
Guías de buenas prácticas IPCC: 10, 12, 16, 20  
Herramientas tecnológicas: 19  
Homologación de categorías: 5, 6, 8, 14  
Importancia del IEEGEI: 15  
Incertidumbre: 11, 17  
Instituciones académicas: 1  
Manejo forestal sustentable: 4  
Metodologías IPCC: 10, 12, 16, 20  
Monitoreo sistemático: 4  
Niveles de precipitación: 6  
Ortofotos: 7  
Plan de trabajo: 20  
Sensor MODIS: 9  
Serie histórica: 8  
Técnicos de campo: 4  
Términos legales: 14  
Transmisión de los resultados: 15  
Uso de Suelo y Silvicultura: 6, 7, 9  
Validación: 16, 17

## Lista de colaboradores:

Los compiladores de la presente antología, agradecen a todos los participantes en los Talleres Regionales por compartir sus experiencias, ya que son un valioso aporte al proceso nacional de adaptación y mitigación al cambio climático y fortalecerán las capacidades de México en materia de IEEGEI para la categoría USCUS.

Adolfo Galicia Naranjo.  
Alejandra Villalobos Vázquez.  
Alejandro Torres.  
Ana Laura Aguilar.  
Andrés Sierra.  
Antonio de Jesús Madrigal Chavarin.  
Armando López Santos.  
Arturo Guevara Escobar.  
Arturo Muhlia Melo.  
Alberto Pereira Corona.  
Aurelio Guevara Escobar.  
Benito Prezas Hernandez.  
Efrén Godínez Álvarez.  
Elsa Marcela Ramirez López.  
Gabriela Guerrero.  
Gabriela Muñoz Méndez.  
Glenda Nelly Raquena Lara.  
Herguin Benjamín Cuevas Ar ellano.  
Ismael Rosales Rodríguez.  
Irma Laura Hernández León.  
Jorge Barrera Macías.  
Jorge Raúl Gómez Ya.  
Jorge Alejandro Torres González.  
Juan Fernando Barraza Pérez.

Judith Casas García.  
Julieta Hernández Carrizal.  
Ketzalli V. Navarro Cruz.  
Luis Eugenio González Escalante.  
Luis Felipe Zamora C.  
Luis Miguel Flores Campaña.  
Marco Antonio Herrera.  
María de La Cruz Martínez.  
María del Rocío Ballesteros.  
Mario Guadalupe Manzano Camarillo.  
Mauricio José Ríos.  
Mónica Díaz López  
Nallely Carbajal Morón.  
Octavio Klimek Alcaraz.  
Oscar Aguilar Juárez.  
Patricia Camacho.  
Palmira Bueno Hurtado.  
Pedro Abnal Maas.  
Rigoberto Medina Herrera.  
Roberto Us Vázquez.  
Roberto Vallejo Molina.  
Rogelio Bernal Morales.  
Saira Mendoza.  
Sergio López.  
Tomás Morales Alcoltzi.  
Víctor Ku Quej.  
Yolanda Aracely Frausto Ruane.

# NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Comisión Nacional Forestal

Proyecto Fortalecimiento REDD+ y cooperación Sur-Sur

Periférico Poniente 5360  
Col. San Juan de Ocotám  
Zapopan, Jalisco, México  
Tel. 01 (33) 3777-7000

[www.mrv.mx](http://www.mrv.mx) | [www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)

