



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015

DRA. MARÍA AMPARO MARTÍNEZ ARROYO

Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

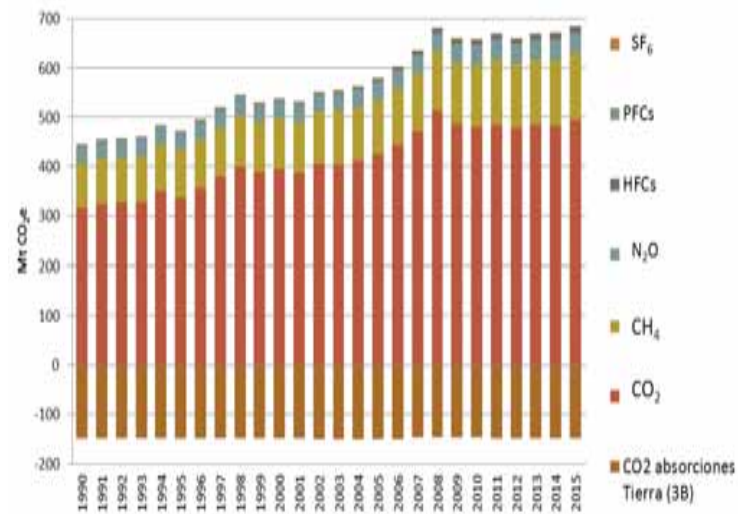
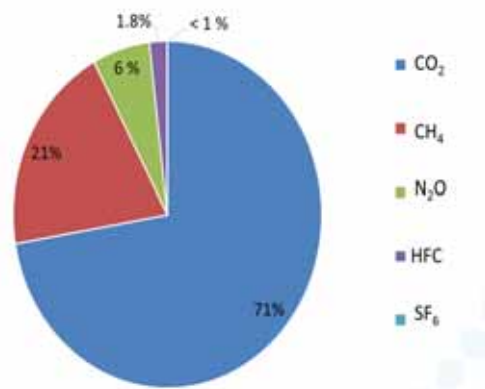
23 de abril de 2018

Contenido

- **Objetivo del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI)**
- **Antecedentes**
 - Compromisos internacionales y el acuerdo de París
 - Contexto nacional
 - El INEGYCEI como información de interés nacional
- **Actualización del INEGYCEI como Información de Interés Nacional**
- Cumplimiento con requerimientos del SNIEG
 - Metodología
 - Elaboración y series de tiempos
 - Comparativo de resultados 2013 entre el INEGYCEI del 1er BUR y el INEGYCEI de la 6CN
 - Publicaciones de la actualización del INEGYCEI
- **Principales usuarios**
- **Estatus en el proceso**

Objetivo del Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI)

Generar conocimiento y estadísticas sobre las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero y de carbono negro que resultan de las actividades antropogénicas en México; conocer el comportamiento en el tiempo por fuentes de emisión, así como la estimación de las absorciones por sumideros. Todo ello mediante metodologías acordadas internacionalmente para el tema, susceptibles de comparación y revisión técnica.



Compromisos internacionales relevantes al Inventario

- La actualización del INEGYCEI da cumplimiento a Artículos 4 y 12 de la CMNUCC, que establecen:

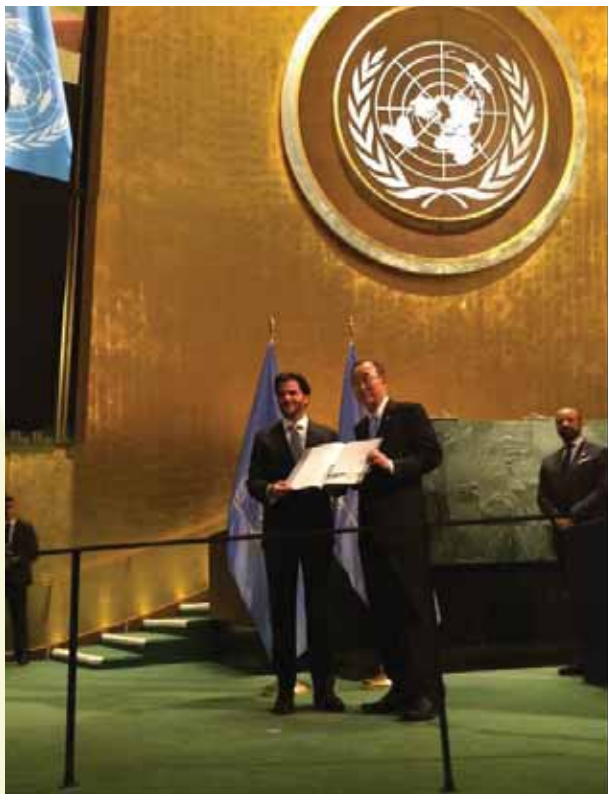
“Un inventario nacional de las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción antropogénica por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, en la medida que lo permitan sus posibilidades, preparado utilizando las metodologías comparables que promueva y apruebe la Conferencia de las Partes”

- Informes bienales y Comunicaciones Nacionales

Acuerdo de París



México lo firmó el 22 de abril de 2016, ratificado por el SENADO el 14 de septiembre y entregado a la Asamblea General de la ONU el 21 de septiembre del 2016. El acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre del 2017.



Acuerdo de París

Art. 13 (numeral 7)

Un informe sobre el **inventario nacional de las emisiones antropógenas** por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de gases de efecto invernadero, elaborado **utilizando las metodologías** para las buenas prácticas aceptadas por el **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático** que haya aprobado la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Acuerdo

Ley General de Cambio Climático (art. relevantes para el INEGYCEI)



Art. 74. El **Inventario** deberá ser elaborado por el **INECC**, de acuerdo con los **lineamientos y metodologías** establecidos por la **Convención, la Conferencia de las Partes y el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático**.

El INECC elaborará los contenidos del Inventario de acuerdo con los siguientes plazos:

- I. La estimación de las emisiones de la **quema de combustibles fósiles** se realizará **anualmente**;
- II. La estimación de las emisiones, **distintas a las de la quema de combustibles fósiles**, con excepción de las relativas al cambio de uso de suelo, se realizará **cada dos años**, y
- III. **La estimación del total de las emisiones** por las fuentes y las absorciones por los sumideros de todas las categorías incluidas en el Inventario, se realizará **cada cuatro años**.

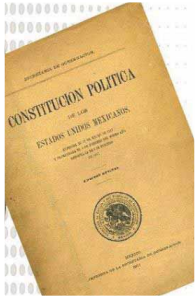
Art. 77. El **Sistema de Información sobre el Cambio Climático** deberá generar, con el apoyo de las dependencias gubernamentales, un conjunto de indicadores clave que atenderán como mínimo los temas siguientes:

- I. **Las emisiones del inventario nacional**, de los inventarios estatales y del registro;

Antecedentes del INEGYCEI como Información de Interés Nacional

- ACUERDO por el que se determina Información de Interés Nacional
 - DOF 8/8/2014
 - Corresponderá a la SEMARNAT, a través de la CGCCDBC del INECC, generar en forma regular y periódica la información que se capta con el Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero

Actualización del INEGYCEI como *“Información de Interés Nacional”*



Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos – Art. 26

... B. El Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica cuyos datos serán considerados oficiales para la Federación, estados, Distrito Federal y municipios, los datos contenidos en el Sistema serán de uso obligatorio en los términos que establezca la ley.



Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica – Art. 78

- I. Se trate de los siguientes temas, grupos de datos o indicadores: ...atmósfera; biodiversidad; agua; suelo; flora; fauna; ...
- II. Resulte necesaria para sustentar el diseño y la evaluación de las políticas públicas de alcance nacional;
- III. Sea generada en forma regular y periódica, y
- IV. Se elabore con base en una metodología científicamente sustentada.



Proceso establecido por el INEGI para que la Junta de Gobierno lo considere como IIN

Cumplimiento del INEGYCEI con el Artículo 78 de la Ley del SNIEG

Incisos del Art. 78	Evidencia
I. Se trate de los siguientes temas, grupos de datos o indicadores: <i>atmósfera</i>	<ul style="list-style-type: none">• Gases: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y SF₆ emitidos a la atmósfera• Expresados en CO₂ eq. para cuantificar su efecto de calentamiento• Partículas: Carbono Negro emitidos a la atmósfera



SF₆



PFC



Cumplimiento del INEGYCEI con el Artículo 78 de la Ley del SNIEG

Incisos del Art. 78	Evidencia
<p>II. Resulte necesaria para sustentar el diseño y la evaluación de las políticas públicas de alcance nacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información base para el desarrollo de los Compromisos Nacionalmente Determinados que México comprometió a la reducción de las emisiones de GEI al 2030, en el contexto del Acuerdo de París. • Construcción de la Línea Base para establecer las reducciones de emisiones de GEI. • México con responsabilidad Global (PND 2013 – 2018) • Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y GEI (PROMARNAT 2013- 2018) • Enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (ENCC en cumplimiento a la LGCC Art. 60). • Política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono (PECC 2014 – 2018)

Cumplimiento del INEGYCEI con el Artículo 78 de la Ley del SNIEG

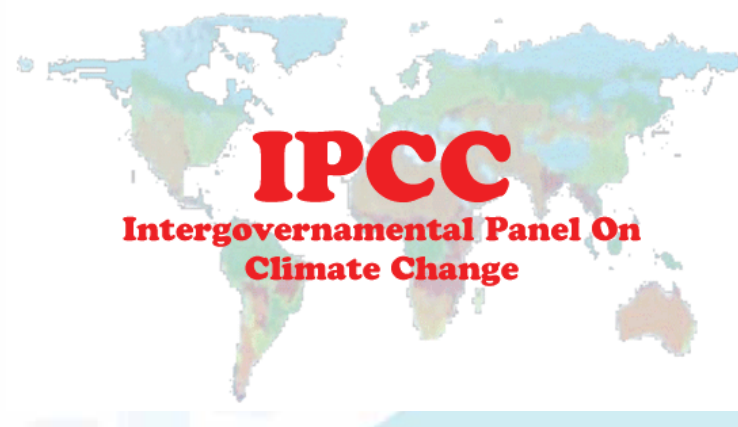
Incisos del Art. 78	Evidencia (conforme al art. 74 de la LGCC)		
<p>III. Sea generada en forma regular y periódica</p>	<p>1995: INEGEI 1990 2001: INEGEI 1994-1998 2006: INEGEI 1990-2002 2010: INEGEI 1990-2006 2012: INEGEI 1990-2010</p>	<p>2015: INEGYCEI 1990-2012 y 2013 IIN (todos los sectores) 2016: INEGYCEI 2014 IIN (quema de combustibles fósiles) 2017: INEGYCEI 2015 IIN (quema de combustibles, distintas a las de la quema de combustibles fósiles, con excepción de las relativas al cambio de uso de suelo)</p>	<p>2018 INEGYCEI 1990-2015 IIN (todos los sectores)</p>



Cumplimiento del INEGYCEI con el Artículo 78 de la Ley del SNIEG



Incisos del Art. 78	Evidencia
IV. Se elabore con base en una metodología científicamente sustentada	<ul style="list-style-type: none">• Directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html)• Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html• Integra los resultados de 86 artículos y 5 documentos, derivados de estudios científicos de México• Speciation Profiles Used in ARB Modeling, California Air Resources Board• Atmospheric Brown Clouds (ABC), Emission Inventory Manual, UNEP



Evolución del Inventario de México



2018

INEGYCEI 1990-2015

INEGYCEI 2016 disponible en agosto (quema de combustibles fósiles)

Metodología IPCC 2006

Serie histórica 1990-2015 homóloga (incluyendo las mejoras metodológicas)

Acceso a mejores datos y continuando con el nivel de desagregación

Uso de más factores de emisión acordes a México (tier 2 en quema de combustible y en algunas fuentes de AFOLU)

Cálculo de la incertidumbre

Socialización de la metodología y resultados

Aseguramiento de la calidad

2015-2017

Se desarrollaron los inventarios 1990-2012; 2013; 2014 y 2015

Metodología IPCC 1996, 2000, 2003 y algunos sectores con IPCC 2006

Serie histórica 1990-2012 (tier 1).

INEGYCEI 2013 con datos muy desagregados,

Algunos factores de emisión acordes a México

Preámbulo para migración a IPCC 2006

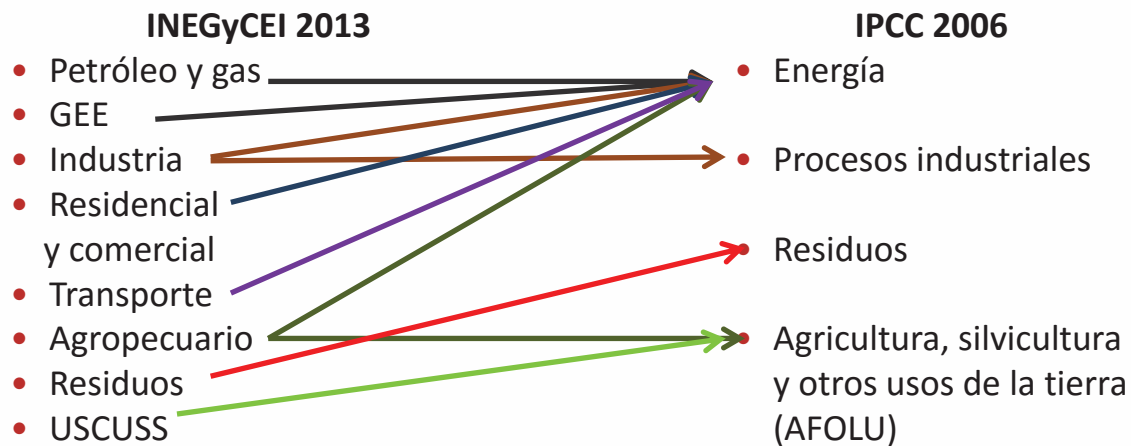
1995-2012

Se desarrollaron 5 inventarios

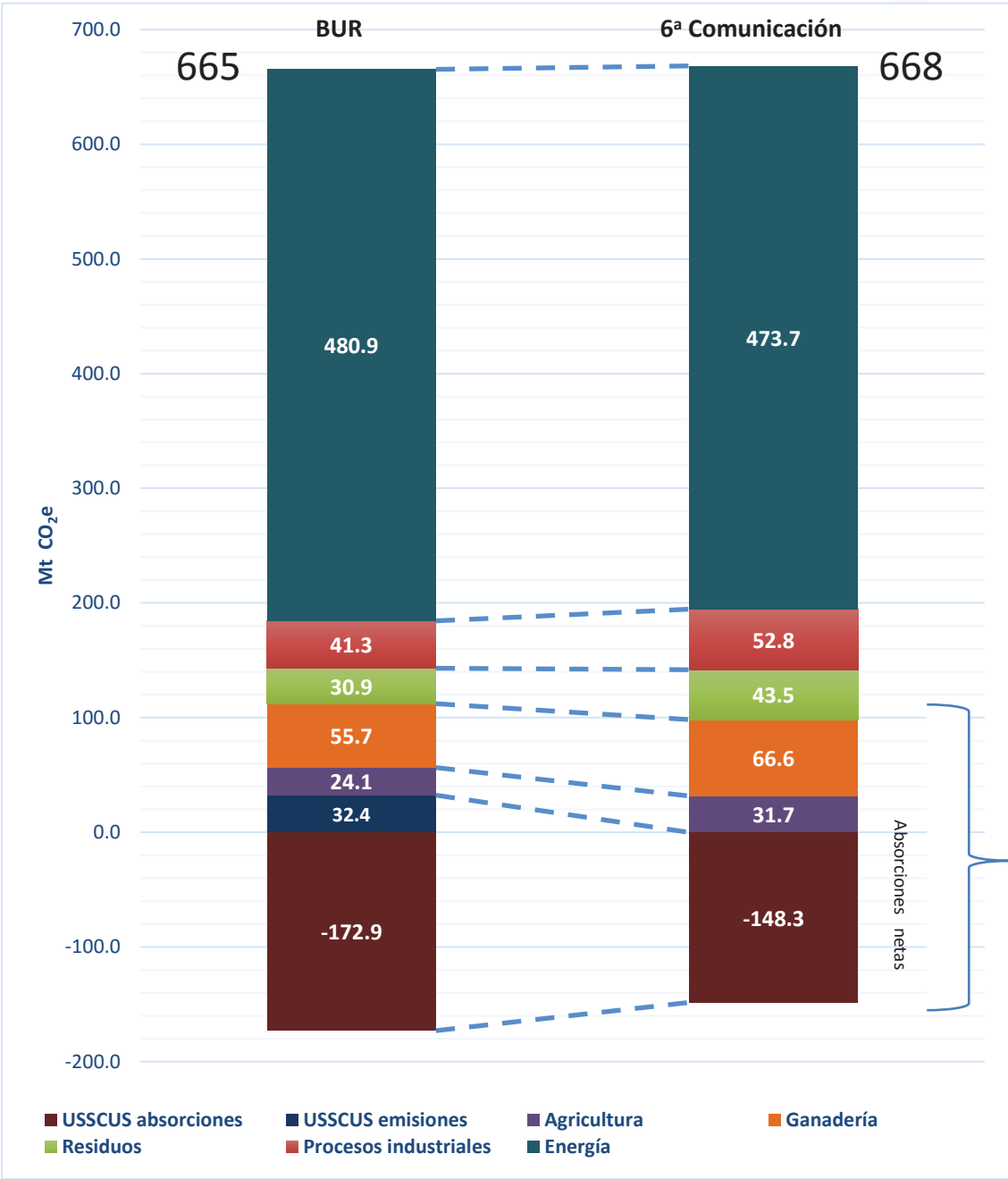
Metodologías IPCC 1996

Comparación en la presentación por categorías

- Presentar las emisiones por categorías considerando los **lineamientos del IPCC.**



Comparativo de resultados 2013 entre el INEGYCEI del 1er BUR y el INEGYCEI de la 6CN



Metodología de la actualización del INEGYCEI



Se siguen metodologías elaboradas por el IPCC

- Directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2006) por lo que nuestro país está a la vanguardia del uso de las últimas Directrices del IPCC .
- Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2000 y 2003).



Volumen 1 Orientación general y generación de informes



Volumen 2 Energía



Volumen 3 Procesos industriales y uso de productos



Volumen 4 Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra



Volumen 5 Desechos

Las “Guías de Buenas Prácticas” aseguran confiabilidad

- 1) **Transparencia:** Los supuestos y las metodologías utilizadas deben ser expuestas claramente, con el objetivo de facilitar la reproducción de los inventarios.
- 2) **Precisión:** Se debe reducir lo máximo posible los niveles de incertidumbre dentro del inventario.
- 3) **Exhaustividad:** Se deben analizar todas las fuentes y gases incluidos en las Directrices del IPCC, incluyendo otras fuentes específicas relevantes para el país.
- 4) **Consistencia:** El inventario debe ser consistente en todos sus elementos y para todos los años inventariados.
- 5) **Comparabilidad:** Las estimaciones de emisiones y remociones deben ser comparables entre países.

Aseguramiento de la calidad de la información

- **Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero**

Establece un conjunto de procedimientos destinados a garantizar que los inventarios de gases de efecto invernadero sean exactos en el sentido de que son sistemáticamente "ni sobrestimados ni subestimados en la medida en que pueda juzgarse, y que las incertidumbres se reduzcan en lo posible".

- Con este fin, apoya el desarrollo de los inventarios que sean:
 - transparentes, documentados, consistentes, completos,
 - comparables, correspondientes a las incertidumbres,
 - sujetos a control de calidad y aseguramiento de la calidad,
 - y eficiente en el uso de los recursos.
- Orientación sobre la elección de métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales.
- Estimación de fuentes clave y estimación de incertidumbres



Uso de información más acorde a la circunstancias nacionales

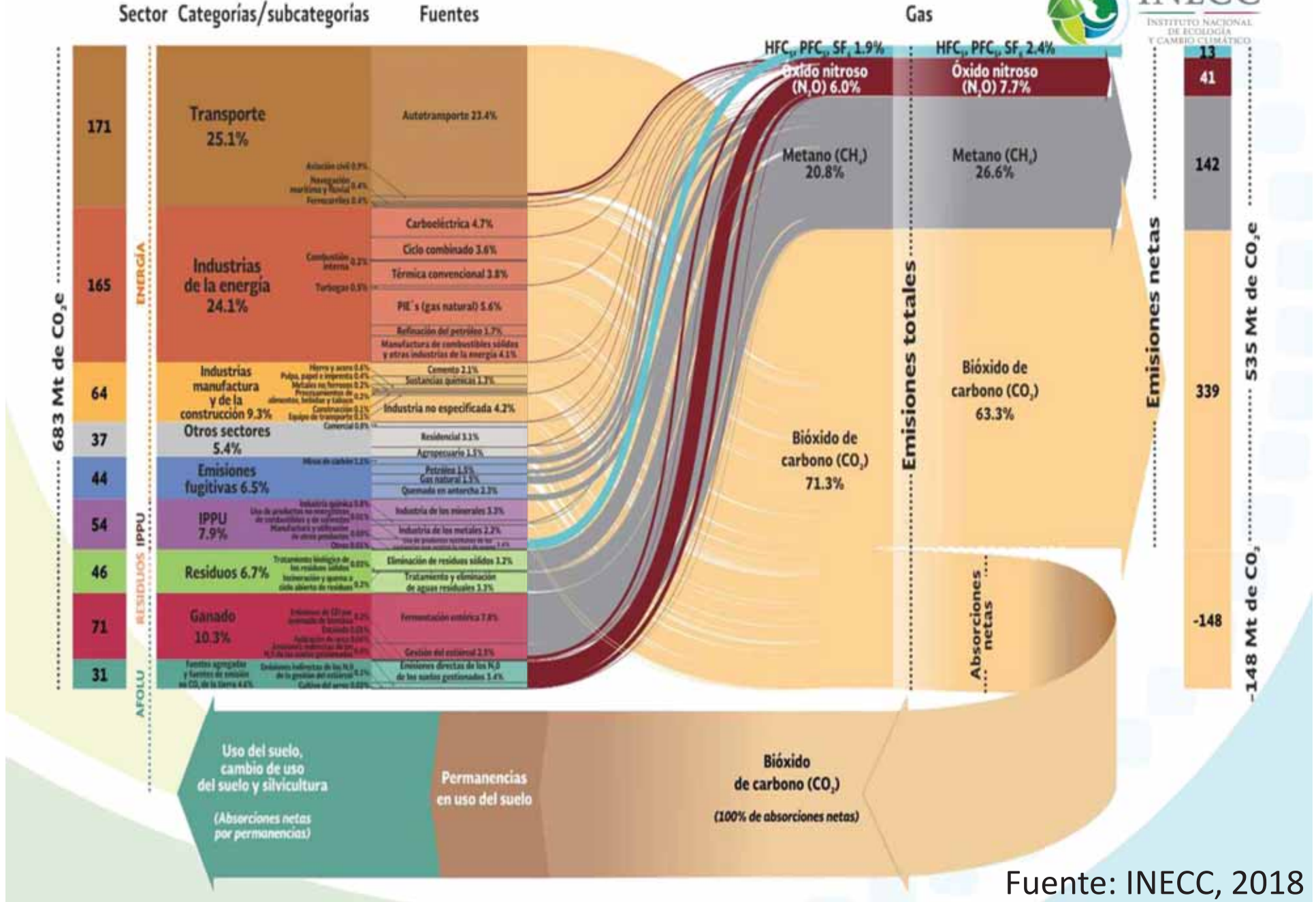
- ✓ Uso de factores de emisión y consideraciones más apropiados para las circunstancias nacionales
 - ❖ Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternos que se consumen en México.
 - ❖ Determinación de factores de emisión para emisiones fugitivas de la industria petrolera en México.
 - ❖ Determinación de factores de emisión de bióxido de carbono (CO_2), partículas en suspensión de 2.5 y 10 micras ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}) y contaminantes de vida corta: metano (CH_4) y carbono negro por prácticas de quema agrícola
 - ❖ Uso de 86 artículos científicos de investigación en México

Emisiones 2015 de GEI por sector

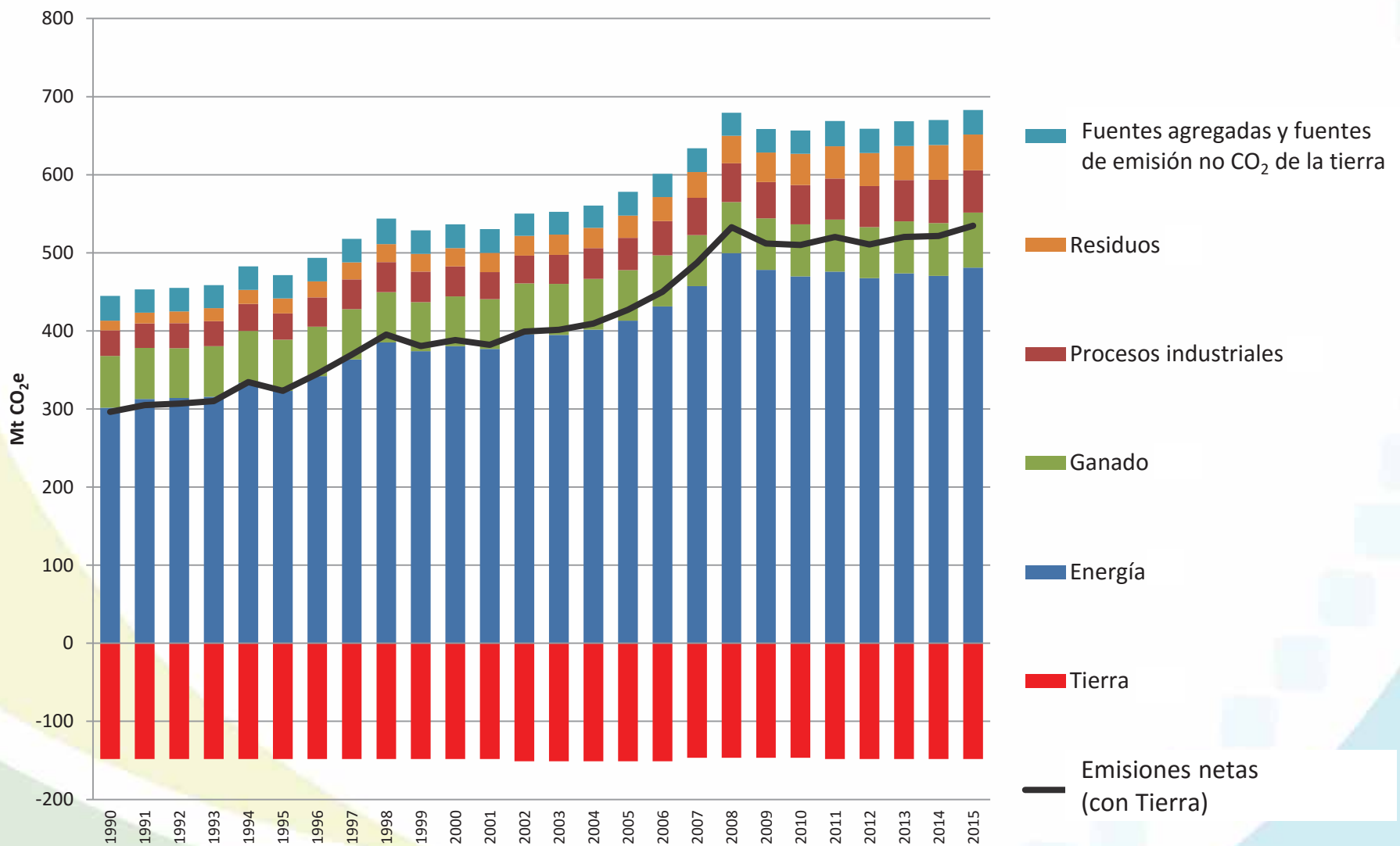


Sector	Emisiones (Mt CO ₂ e)	Incertidumbre %
Energía	481	2.26
Procesos industriales y uso de productos	54	13.32
Residuos	46	101.48
Ganado	71	4.78
Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la tierra	31	63.19
Total (sin absorciones)	683	7.68
Tierra	-148	19.46
Total (con absorciones)	535	11.19

Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2015



Tendencias de las emisiones por sector



Datos destacados tierras forestales, 2015

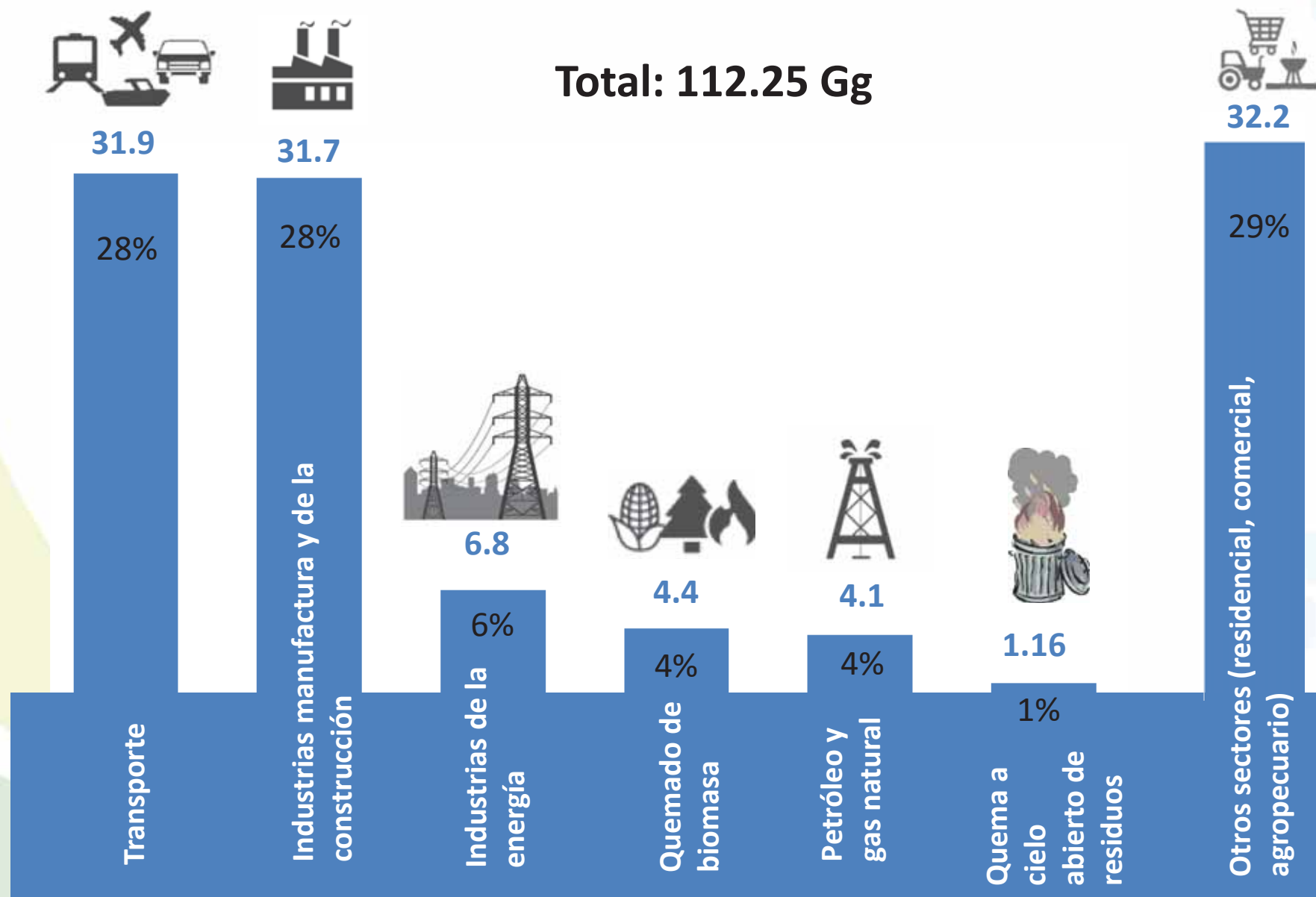
Absorciones por las permanencias

Transición	Área de permanencia (ha)	Absorciones (Mt de CO ₂)
Tierras forestales que permanecen	97,435,222	-139

Pérdida de tierras forestales

Transición	Área de cambio (ha)	Emisiones (Mt de CO ₂)
Tierras forestales a praderas	152,032	9.54
Tierras forestales a tierras agrícolas	96,400	10.37
Tierras forestales a asentamientos	1,161	0.087
Tierras forestales a otras tierras	1,412	0.139
Tierras forestales a humedales	199	0.014
TOTAL	251,202	20.15

Emisiones de carbono negro 2015 (Gg)

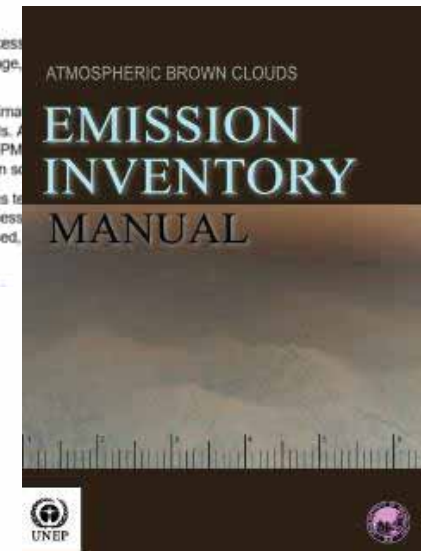
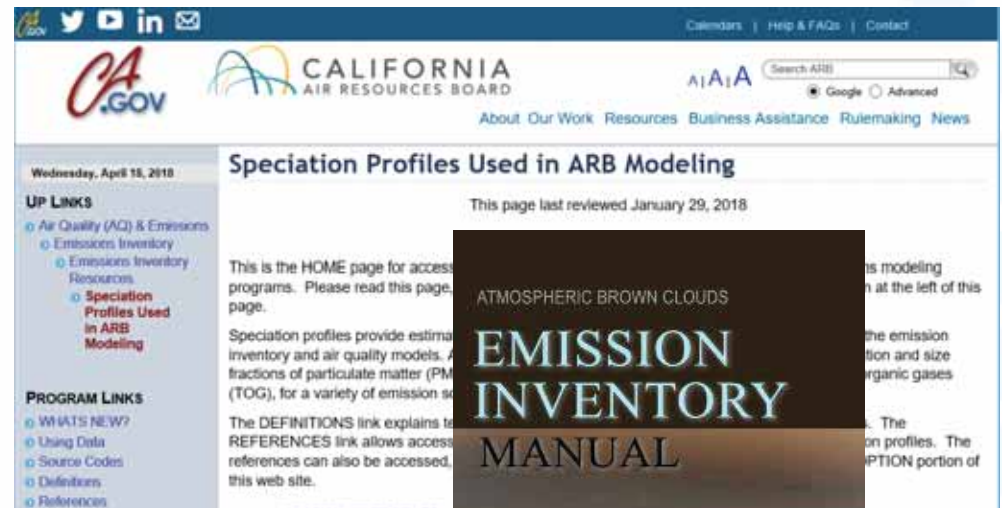


Metodología – descripción general para CN



Para la estimación del carbono negro se considera:

- **Carb, Speciation Profiles Used in ARB Modeling**, del California Air Resources Board
- **UNEP. (2008). Atmospheric Brown Clouds (ABC), Emission Inventory Manual.**
- **Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir Contaminantes de Vida Corta** colaboración de gobiernos de Bangladesh, Canadá, Ghana, México, Suecia y Estados Unidos, además del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.



México y la Coalición de Clima y Aire Limpio (CCAC)



México en 2012 fundó junto con 7 socios la Coalición de Clima y Aire Limpio, comprometiéndose a cumplir con el objetivo principal para **“Reducir y mitigar los CCVC”**.

Arreglos institucionales

- **Agenda gris**

- SEMARNAT

- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
- Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental
- Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental
- Delegaciones estatales

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística

- Vicepresidencia
- Dirección General de Geografía y Medio Ambiente
- Laboratorio de microdatos

- PEMEX

- SENER

- Secretaría de Economía

- Servicio Geológico Mexicano

- Secretaría de Comunicaciones y Transporte

- Comisión Federal de Electricidad

- Gobiernos estatales

- Secretarías de finanzas
- Secretaría de transporte
- Programas de verificación
- Secretarías de medio ambiente

- Comisión Nacional del Agua

- Cámara Nacional del Hierro y Acero

- Cámara Nacional de la Industria del Cemento

- Cámara Nacional del Papel

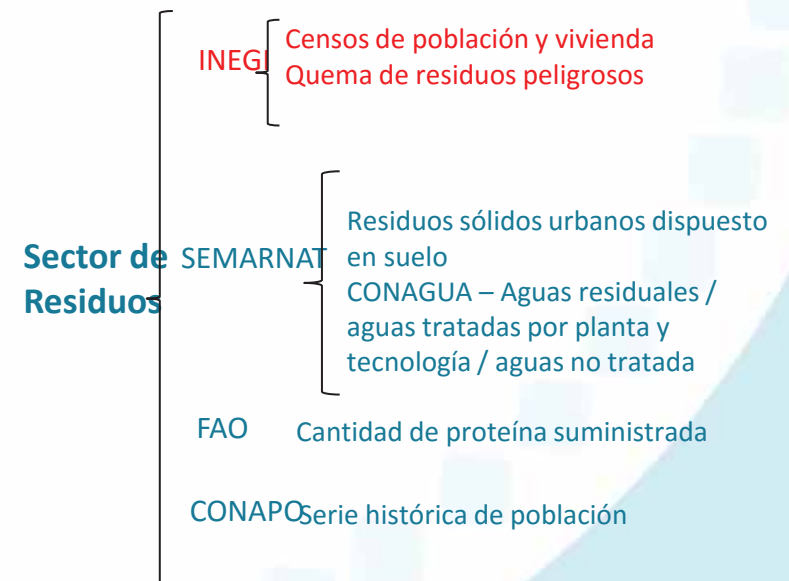
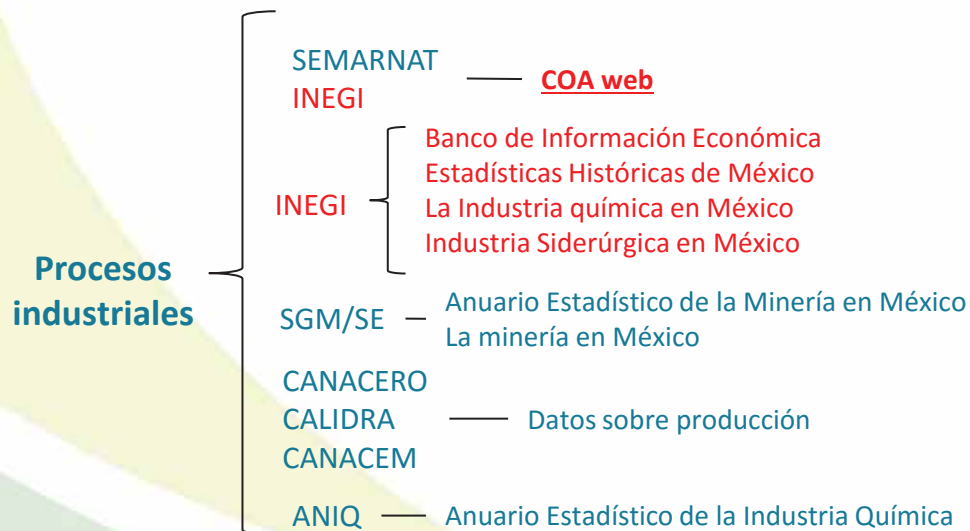
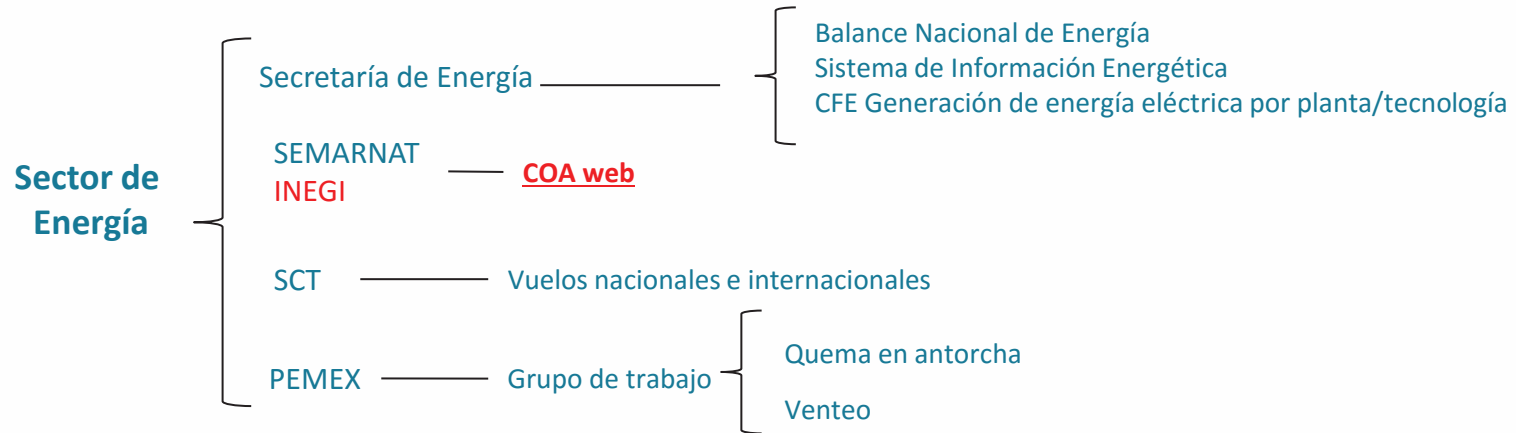
- Asociación Nacional de la Industria Química

- Industrias del vidrio

- UNAM



Algunos insumos para el desarrollo del INEGYCEI (agenda gris)



Arreglos institucionales



- **Agenda verde**

- SEMARNAT

- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
- Subsecretaria de Planeación y Política Ambiental
- Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental
- Delegaciones estatales

- CONAFOR

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística

- Vicepresidencia
- Dirección General de Geografía y Medio Ambiente
- Laboratorio de microdatos

- SAGARPA

- Sistema de información agroalimentaria y pesquera (SIAP)
- Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA)

- Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG)

- Asociación Nacional Ganadera (ANGADI)

- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

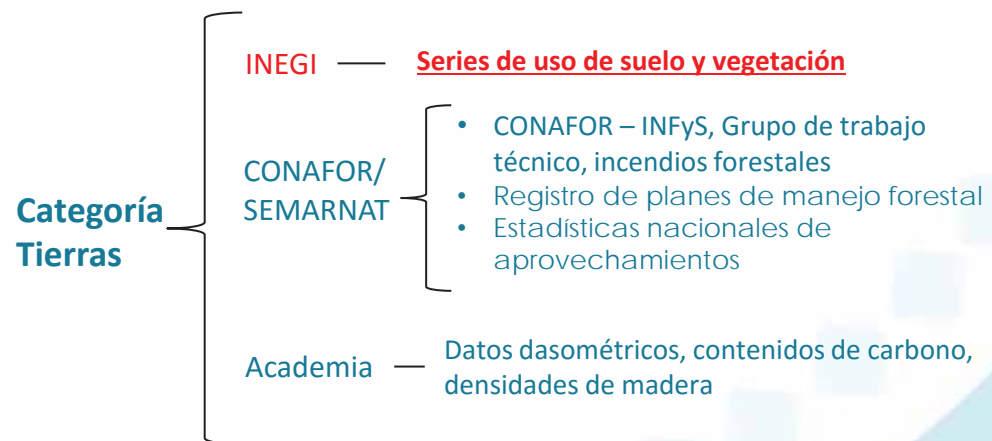
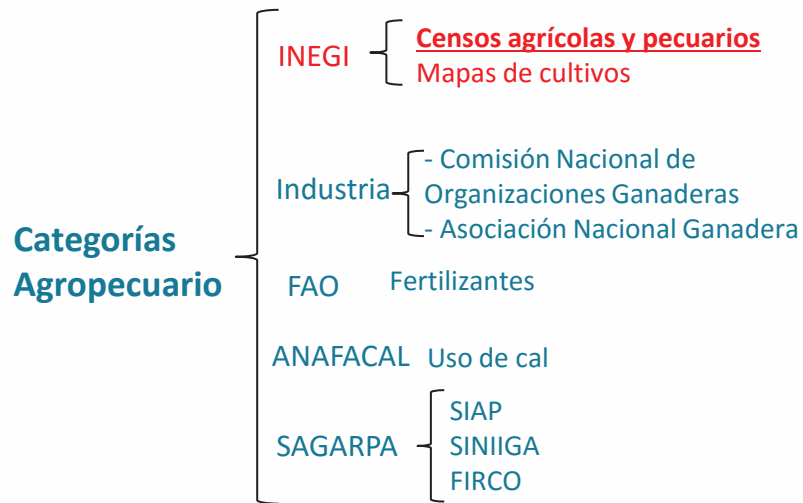
- Colegio de Postgraduados

- Fidecomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)

- Asociación Nacional de la Industria Calera



Algunos insumos para el desarrollo del INEGYCEI (agenda verde)



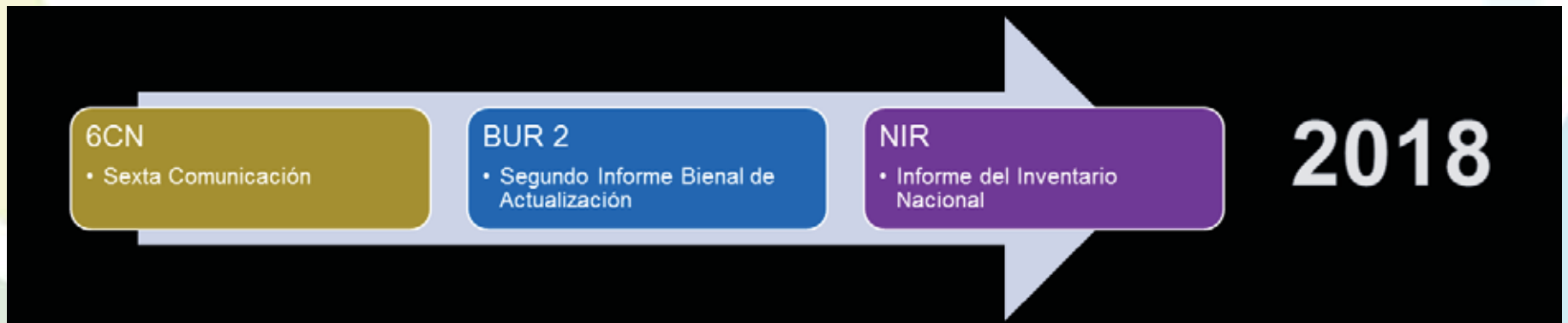
Fuentes no estimadas y necesidades de información

Sector	Fuente no estimada	Información requerida
Procesos industriales	Industria electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidades de circuitos integrados o semiconductores • Área total de las pantalla plana tipo TFT (en m²) • Área de las células fotovoltaicas (en m²) • Fluido de transferencia térmica (en m²)
	Manufactura y utilización de equipos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidades de SF₆ y PFC de otros usos en refrigerantes o aparatos eléctricos • N₂O usado en aplicaciones médicas (ton)
	Otros usos de carbonato	<ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas de la calcinación de piedra caliza y dolomita (ton)
Tierras	Asentamientos que permanecen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbolado urbano (procesamiento de cartografía nacional para la serie temporal, donde se ubique la vegetación de las ciudades, datos nacionales de variables dasométricas para arbolado urbano, suelos, vegetación herbácea perenne, como el césped y las plantas de los jardines)

Publicaciones de la actualización del INEGYCEI



<https://www.gob.mx/inecc/documentos/investigaciones-2018-2013-en-materia-de-mitigacion-del-cambio-climatico>



Principales usuarios

- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 - Contribuciones nacionalmente determinadas (NDC)
 - Seguimiento al art 14 de la Ley de Transición Energética
- Secretaría de Energía
 - Política de reducción de metano en el sector Petróleo y Gas
- Secretaría de Relaciones Internacionales
 - Cumplimiento ante la CMNUCC y acuerdo de París
- Gobiernos estatales
 - Programas Estatales de Cambio Climático
 - Desarrollo de los inventarios estatales de emisiones de GEI
- PEMEX
 - Identificación y priorización de áreas con potencial de mitigación
- Instituciones de investigación y público en general
- Cámaras industriales
- Instituciones internacionales

Estatus del proceso de actualización como IIN



Sistema Nacional de Estadística y Geografía

- Entrega de la actualización del Formato para la Presentación de Propuestas de Información Estadística de Interés Nacional del INEGYCEI como información de interés nacional (10 de julio de 2017).
- Presentación ante el Comité Ejecutivo del Subsistema Nacional de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (13 de julio de 2017) , cuyos acuerdos fueron:
 - Aprobación de la propuesta de actualización del INEGYCEI como IIN .
 - La Presidenta presentará a la Junta de Gobierno del INEGI para su consideración.
 - Se instruye al Secretario Técnico a elaborar el dictamen correspondiente.
- Presentación de los detalles técnicos al grupo de trabajo ampliado del INEGI (20 de julio de 2017).
- Entrega de los resultados del INEGYCEI 1990-2015 (24 de marzo del 2018) y documento metodológico (6 de abril 2018) al INEGI para su consideración y proceso ante la Junta de Gobierno.
- Entrega de los nuevos formatos de IIN del INEGYCEI (19 de abril del 2018)



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015

DRA. MARÍA AMPARO MARTÍNEZ ARROYO

Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

23 de abril de 2018