

Organizan:



SIMPOSIO INTERNACIONAL  
DEL CARBONO EN MÉXICO  
MONTERREY, NUEVO LEÓN

# Segunda Circular

Monterrey, Nuevo León

del 13 al 15 de Octubre de 2021

Temática principal:

Soluciones Climáticas Naturales y Mercados de Carbono:  
hacia la neutralidad efectiva de emisiones



**PMC**  
Programa Mexicano del Carbono  
Red Temática del CONACYT

**Octubre 2021**

## Programa Mexicano del Carbono

El entendimiento ciclo del carbono y sus interacciones en México dentro del contexto del cambio climático es crítico en relación al establecimiento de medidas de mitigación y adaptación, y para generar políticas públicas. El sustento de estas respuestas institucionales es la ciencia del cambio climático, en especial la asociada al ciclo del carbono. Es así que, como un paso para que México pudiera generar la información y conocimiento necesario para avanzar en la temática, en el 2005 el entonces Instituto Nacional de Ecología o INE (hoy INECC) realizó una invitación a científicos mexicanos para establecer un colectivo nacional que apoyara al Gobierno de México en la generación de los elementos científicos para la generación de políticas públicas. El resultado de este proceso fue la creación del Programa Mexicano del Carbono (PMC). El PMC nació como un colectivo científico nacional, con el objetivo de generar información científica para el desarrollo de políticas públicas de México en relación a la dinámica del carbono y su impacto en el Cambio Climático Global. El PMC fue también planteado como la contraparte de esfuerzos similares en Estados Unidos y Canadá para el establecimiento del Joint North American Carbon Program (hoy CarboNA) para desarrollar una visión de Norteamérica en la temática. En esta perspectiva, el PMC cuenta con 14 años de esfuerzos colectivos hacia el entendimiento del ciclo del carbono y sus interacciones en ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos, sistemas agropecuarios, atmósfera y sistemas humanos. El PMC ([www.pmcarbono.org](http://www.pmcarbono.org)) ha establecido un Comité Científico con coordinaciones en las áreas mencionadas; así como coordinaciones de apoyo en relaciones gubernamentales, relaciones internacionales, relaciones legislativas, relaciones empresariales y relaciones con la sociedad civil. Adicionalmente, el PMC impulsó la creación del Consorcio Nacional Estudiantil CABEMAS, para desarrollar una estrategia para la creación de capacidades nacionales a corto, mediano y largo plazo, como soporte de nuevas generaciones de tomadores de decisiones y para consolidar el desarrollo de su Plan Científico. La Red Temática Programa Mexicano del Carbono (Red PMC) apoyada con fondos del CONACYT, se planteó el propósito de fomentar la colaboración y participación entre investigadores mexicanos que actualmente trabajan en estos temas, además de incluir a estudiantes de posgrado para su formación profesional hacia la solución de problemas actuales en esta problemática que afecta a la sociedad y a los ecosistemas de México. La Red PMC (más de 350 miembros con cobertura nacional) se constituyó con investigadores y académicos de los principales centros de investigación y universidades del país que actualmente son líderes en este campo de la ciencia. El objetivo planteado por la Red Temática fue la generación de las bases científicas para soportar políticas públicas nacionales y relacionarse con colegas extranjeros que trabajan con esta problemática a nivel global. Para esto, la Red PMC es totalmente incluyente con características nacionales y con un complemento fuerte de colaboración internacional. Una parte fundamental de los quehaceres de la Red PMC es la divulgación y difusión oportuna y continua de propuestas concretas que nos ayuden a la identificación y análisis de los problemas ambientales relacionados con el tema del ciclo del carbono. La agenda de la Red PMC, enmarcada en su Plan Científico, es el desarrollo del estado del ciclo del carbono en México y sus interacciones, mediante mecanismos de colaboración colectiva y multidisciplinaria. En esta perspectiva, en el 2019 el PMC presentó el Primer Informe del Estado del Ciclo del Carbono en México: Agenda Azul y Verde (<http://pmcarbono.org/pmc/publicaciones/eccm.php>), que establece un diagnóstico y línea base de lo realizado en México hasta la fecha. Actualmente, el PMC está trabajando en el desarrollo de su segundo informe, orientado a síntesis, modelación, generación de escenarios y evaluación de acciones y políticas públicas.

## Objetivos del Simposio

- Presentar la síntesis nacional del estado actual del conocimiento del ciclo del carbono y sus interacciones, en las áreas temáticas: Atmósfera, Bioenergía, Dimensión Social, Sistemas Humanos, Sistemas Agropecuarios, Ecosistemas Marinos, Ecosistemas Costeros, Ecosistemas Terrestres y Ecosistemas Acuáticos Terrestres.
- Continuar con la construcción de una agenda común de investigación y desarrollo basada en los siguientes pasos, definidos en el Primer Informe del Estado del Ciclo del Carbono en México: Agenda Azul y Verde, orientada al desarrollo del segundo reporte, donde se incluya la Agenda Gris.
- Incentivar y promover la aportación científica del PMC hacia Soluciones Climáticas Naturales, de la mano con la iniciativa México Economía Limpia 2050 (MEL 2050) y el Tecnológico de Monterrey, incluyendo su expansión hacia los ecosistemas marinos y costeros, de tal manera que se puedan generar oportunidades para detonar mercados de carbono orientados al aprovechamiento sostenible del capital natural de México, América del Norte y América Latina.
- Promover el intercambio científico-académico en áreas temáticas de interés del PMC, para la generación de agendas colectivas de trabajo con las instituciones gubernamentales, sociedad civil y, en particular, con la iniciativa privada.
- Evaluación de la agenda común de colaboración de México-Estados Unidos-Canadá, en el contexto de CarboNA, para el establecimiento de medidas que permitan continuar este esfuerzo internacional.

## Temáticas de las Reuniones y Talleres

- Presentación de la Agenda de Colaboración del PMC con la Iniciativa MEL 2050 coordinada por Stanford University y USAID, además de otros socios clave.
- Presentación de la estrategia del PMC en relación a los mercados del carbono en un esquema organizacional de participación activa, que incluye las iniciativas para la creación del Banco Mexicano del Carbono (BAMCAR) y el Centro Nacional de la Ciencia del Carbono y sus Interacciones (CENCCIA), así como otras propuestas.
- Desarrollo de una agenda común con la Iniciativa Privada del país para el establecimiento de mercados de carbono simples, de bajo costo y sólidamente fundamentados en resultados medibles y verificables, como primer paso en la generación de confianza para la participación del sector en los esfuerzos de reducción efectiva de emisiones de gases efecto invernadero.

- Evaluación de propuestas concretas de Soluciones Climáticas Naturales de proyectos conjuntos, tales como: potencial del mercado de carbono en los estados de Chiapas, Estado de México y Nuevo León.
- Revisión de la estrategia de implementación de REDD+ en México, en coordinación con el Banco Mundial e instituciones nacionales.
- Agenda de colaboración con las instituciones gubernamentales a cargo de las políticas de cambio climático, en particular las relacionadas con la Agenda Azul y Verde del PMC y sus socios.
- Incorporación de las agendas y estrategias universitarias, hacia una neutralidad inteligente de carbono.

## Mecánica del Simposio

El Simposio será virtual con una duración de tres días, periodo en el que están programadas las siguientes actividades:

1. Presentaciones magistrales y de áreas temáticas de interés general.
2. Presentaciones orales y carteles, las cuales serán grabadas por los participantes con duración de 10 y 3-5 minutos, respectivamente. Los participantes deberán estar presentes cuando se realice su presentación para responder las preguntas que los asistentes formulen. Para los participantes en modalidad oral tendrán en la plataforma la opción de presentar adicionalmente un cartel de su trabajo.
3. Reuniones de trabajo y talleres de acuerdo a las temáticas de interés del PMC, MEL 2050, Tecnológico de Monterrey y socios estratégicos.

Adicionalmente se podrán realizar reuniones o talleres sobre temas específicos, a petición de sociedades científicas mexicanas, gubernamentales o del sector privado, que sean de interés mutuo para el desarrollo de colaboraciones estratégicas.



## Orientación del Simposio

El Simposio pretende reunir a los especialistas que trabajan en el estudio del ciclo del carbono en los diferentes ambientes en México, con el objetivo de dar a conocer el estado del arte en investigaciones y desarrollos que se realizan sobre este tema, así como las futuras directrices de la investigación de frontera. El Simposio se enfocará en los temas transversales prioritarios de los estudios del carbono en México: flujos de carbono entre océano-continente, implementación de estrategias de REDD+, relación entre la diversidad biológica y el ciclo del carbono, estimación de emisiones y remociones de carbono multiescala, relación gobernanza-políticas públicas-información y conocimiento científico, economía del carbono, género y paisajes rurales competitivos y desarrollo bajo en carbono, modelación y síntesis de la dinámica del carbono, flujos horizontales y verticales en la interfaz vegetación-atmósfera, mitigación estratégica de GEL, entre otros. Aunado a lo anterior, también son bienvenidas las investigaciones relacionadas con el ciclo del carbono y en las principales áreas temáticas.

## Gases de Efecto Invernadero y Carbono

Los intereses del Programa Mexicano del Carbono no están orientados solamente al ciclo biogeoquímico del carbono, sino también contemplan almacenes y flujos asociados a gases de efecto invernadero que puedan ser equivalentes a emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, por ejemplo, son de interés los trabajos relacionados con las emisiones de metano de la fermentación entérica del ganado y las emisiones de óxido nitroso de los suelos producto de la aplicación de fertilizantes y del carbono negro resultante los procesos de combustión, entre otros. En la misma perspectiva, los trabajos relacionados con los ecosistemas marinos sobre los temas de emisiones de gases de efecto invernadero, acidificación e hipoxia son bienvenidos.

## Envío de Resúmenes

Para la memoria del simposio solo **se aceptarán resúmenes en extenso**, los cuales serán pre-arbitrados y sometidos a una revisión de formato y estilo. Los artículos aceptados para su presentación en el Simposio seguirán un proceso de arbitraje por pares para su posible publicación en un libro con ISBN, similar a las Síntesis Nacionales de los años anteriores.

En la página [www.pmcarbano.org](http://www.pmcarbano.org) se encuentran disponibles las reglas completas y ejemplos de resúmenes para su consulta; el corto es requisito indispensable para la presentación del extenso. Los resúmenes sólo se recibirán en el sistema establecido en la página.

## Costos de Inscripción

Investigadores (ponente)	\$ 1,000.00 M.N.
Estudiantes (ponente)	\$ 500.00 M.N.
Asistentes	\$ 300.00 M.N. (Solo si requiere constancia de asistencia).

El pago debe realizarse preferentemente antes del inicio del evento mediante depósito bancario o transferencia electrónica a la cuenta del PMC:

Nombre: Programa Mexicano del Carbono, A.C.  
Número de cuenta: 65503556181  
CLABE: 014 180 65503556181 7  
Banco:  Santander  
Sucursal: 0473 Texcoco-Av. Juárez Sur 402, Col. San Lorenzo  
Codigo SWIFT: BMSXMMXXX

Una vez hecho el pago, se puede realizar el registro al Simposio UNICAMENTE DE ASISTENTES en la página web del PMC en el siguiente link: <http://pmcarbono.org/pmc/simposio/registro.php> o bien, enviar solicitud directamente a [martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com)

Después de llenar los campos de información solicitada en el formato de registro y dar click en el botón registrar, el sistema enviará un correo electrónico a la dirección indicada para proporcionar un enlace donde se podrá anexar el comprobante de transferencia electrónica o depósito bancario digitalizado (en formato .jpg o .pdf) y capturar los datos de facturación, en caso de requerirse.

De manera alternativa se puede enviar el comprobante de pago y formato de registro (Anexo 1) digitalizados al correo electrónico: [martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com), indicando en el asunto: **Inscripción al XII Simposio**. Esto con el fin de agilizar el trámite de inscripción, registro y elaboración de documentos de asistencia.

En caso de requerir factura (por disposición del SAT, a partir del 01 de abril de 2014 solo se expiden facturas electrónicas) anexar en el mismo correo los datos para su elaboración:

- Nombre completo del causante
- Dirección Fiscal
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC)
- Correo electrónico para envío de factura (CFDI)
- Uso de CFDI

Habrán becas de inscripción para estudiantes que lo soliciten, previa revisión de su pertinencia. Interesados enviar solicitud a [martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com), indicando el apoyo requerido y una breve justificación de su interés en las actividades del PMC.

**Nota aclaratoria:** previo a la inauguración del evento se podrá realizar el pago de inscripción y/o registro de asistencia si por alguna razón no fue posible enviar el comprobante de depósito bancario o transferencia electrónica. También se aceptarán pagos en efectivo y cheques a nombre del Programa Mexicano del Carbono A.C.; sin embargo, como medida precautoria y para darles una mejor atención, se sugiere que el pago se realice con anticipación y se envíe el comprobante correspondiente vía correo electrónico a la dirección antes indicada.

# XII Simposio Internacional del Carbono en México

## COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

**Dr. Mario G. Manzano Camarillo**

Profesor Investigador, Escuela de Ingeniería y Ciencias  
Presidencia

## CUERPO DIRECTIVO

**Dr. Alejandro Montesinos Castellanos**

Líder del Grupo de Enfoque Estratégico,  
Energía y Cambio Climático

**Dr. Alberto Mendoza Domínguez**

Director del Centro del Agua para  
América Latina y el Caribe

**Dr. Salvador García Rodríguez**

Director del Departamento de  
Tecnologías Sostenibles y Civil

**Dr. Ricardo Ambrocio Ramírez Mendoza**

Decano Asociado de Investigación  
Escuela de Ingeniería y Ciencias

**Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa**

Decano Regional Zona Norte  
Escuela de Ingeniería y Ciencias

**Dr. Manuel I. Zertuche Guerra**

Decano Nacional  
Escuela de Ingeniería y Ciencias

**Dra. Inés Sáenz Negrete**

Vicepresidenta de Inclusión,  
Impacto Social y Sostenibilidad

## COMITÉ ORGANIZADOR NACIONAL

Presidencia

**Dr. Martín Hernández Ayón**

(UABC)

[jmartin@uabc.edu.mx](mailto:jmartin@uabc.edu.mx)

**Dr. Martín A. Bolaños González**

(COLPOS)

[martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com)

## MIEMBROS

**Dra. Alma Velázquez Rodríguez**

UAEMEX

**Dr. Oscar Briones**

INECOL

**Dr. Bruno M. Chávez Vergara**

UNAM

**M. C. Martha Lucía Vargas Terminel**

ITSON

**Dra. Linda Barranco Servin**

PMC

**Dr. Jorge Herrera Silveira**

CINESTAV-IPN

**Dr. Cristóbal Sánchez Sánchez**

PMC

**Ing. Marlen Rojo Martínez**

PMC

**D. G. Oscar Velázquez Rodríguez**

PMC

**Ing. María Patricia Ibarra Alonso**

PMC

**Lic. Cristopher Escalera**

PMC

## COMITÉ ORGANIZADOR INTERNACIONAL

**M. C. Alejandra Navarrete  
(The Ocean Foundation)**

[anavarrete@oceanfdn.org](mailto:anavarrete@oceanfdn.org)

**Dr. Blas L. Pérez Henríquez  
(Stanford University)**

[blph@stanford.edu](mailto:blph@stanford.edu)

Monterrey, Nuevo León  
Octubre de 2021

## Anexo 1: REGISTRO

XII SIMPOSIO INTERNACIONAL DEL CARBONO EN MEXICO  
Octubre 13 al 15, 2021. Monterrey, Nuevo León.



Nombre completo \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

Institución de procedencia \_\_\_\_\_

Teléfonos \_\_\_\_\_

Oficina

Celular / Nextel

Correo electrónico \_\_\_\_\_

Fecha de llegada \_\_\_\_\_

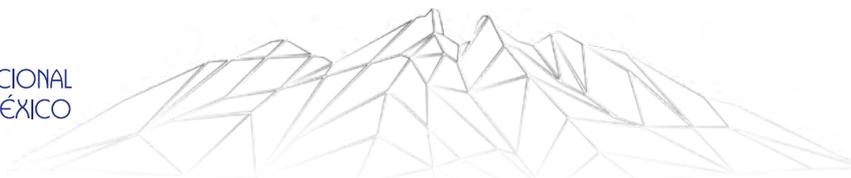
Fecha de regreso \_\_\_\_\_

## Estructura del Programa de Actividades del Simposio

MIÉRCOLES 13 DE OCTUBRE		
HORA	SALA VIRTUAL	EVENTO
8:00 - 8:45		Prueba de conexiones
9:00 - 14:30	Sala A	<b>Programa Inaugural:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Palabras de bienvenida PMC y Representante del Tec Monterrey.</li> <li>Entrega de Premios Nacionales e Internacionales.</li> <li>Conferencias magistrales a cargo de los premiados.</li> </ul>
14:30 - 16:00	Receso para comida	
16:00 - 19:00	Sala A y B	Reuniones Temáticas

JUEVES 14 DE OCTUBRE		
HORA	SALA VIRTUAL	EVENTO
9:00 - 12:00	Múltiples	Presentaciones Orales
12:00 - 14:00	Sala A	Conferencia Magistral
14:00 - 16:00	Receso para comida	
16:00 - 19:00	Sala A, B y C	Reuniones Temáticas

VIERNES 15 DE OCTUBRE		
HORA	SALA VIRTUAL	EVENTO
9:00 - 12:00	Múltiples	Presentaciones Orales
12:00 - 14:00	Sala A	Conferencia Magistral
14:00 - 16:00	Receso para comida	
16:00 - 19:00	Sala A y B	Reuniones Temáticas
19:00 - 19:20	Sala A	Premiación de las mejores presentaciones y carteles
19:20 - 20:00	Sala A	Informe anual de actividades del PMC



An aerial photograph of a city, likely in Chile, featuring a prominent mountain range in the background. The foreground shows a university campus with several large, modern buildings and green spaces. The text "Lista de Contribuciones" is overlaid in a large, bold, blue font across the center of the image.

# Lista de Contribuciones

## LISTA PARCIAL DE CONTRIBUCIONES

Área Temática	Título de la Contribución
Atmósfera	Evaluación de Carbono Negro en la ciudad de San Luis Potosí durante el periodo de 2018 al 2020
Atmósfera	Distribución espacial de CO <sub>2</sub> en la Zona Metropolitana del Valle de México obtenida de mediciones satelitales
Atmósfera	Flujos de dióxido de carbono en Ciudad Juárez, Chihuahua
Atmósfera	Modelación de turbulencia en la capa límite planetaria empleando CLASS en Valle del Yaqui, México
Atmósfera	Variabilidad temporal del intercambio de CO <sub>2</sub> aire-agua en una laguna costera subtropical semiárida
Atmósfera	Respiración del suelo como indicador del avance de la restauración de bosque en un valle aluvial de montaña tropical
Atmósfera	Escenarios de mitigación de GEI provenientes del autotransporte a gasolina en México
Atmósfera	Propuesta de un sistema portátil de medición de pCO <sub>2</sub> de costo asequible
Bioenergía	Cinética de degradación térmica de residuos forestales de <i>Pinus montezumae</i> mediante estudio termogravimétrico
Dimensión Social	Instrumentos de política ambiental y su vinculación a redes comunitarias a partir de la innovación sistémica en el manejo forestal
Dimensión Social	De la gobernanza forestal global a la legitimidad de la Estrategia REDD+ en México: Una visión desde los retos jurídicos
Dimensión Social	Proyecto de Conservación Voluntaria y Mitigación Natural del Cambio Climático en el Ejido Sisal, Yucatán
Dimensión Social	Estrategia para el análisis objetivo de la generación de mapas del carbono orgánico de los suelos en México: técnicas geoestadísticas e integración de información
Dimensión Social	Estrategia para el análisis objetivo de la generación de mapas del carbono orgánico de los suelos en México: técnicas multifractales
Dimensión Social	Iniciativa “Biogeoquímica de los Suelos Mexicanos: Información y Conocimiento”
Ecosistemas Acuáticos	Concentración y evasión de CO <sub>2</sub> en el Río Usumacinta, México
Ecosistemas Acuáticos	Emisiones de CO <sub>2</sub> en los lagos kársticos tropicales del Parque Nacional “Lagunas de Montebello”, Chiapas
Ecosistemas Acuáticos	Biomasa de los macroinvertebrados bentónicos de dos lagos tropicales de alta montaña

Área Temática	Título de la Contribución
Ecosistemas Acuáticos	Almacenes de carbono en dos lagos tropicales de alta montaña, El Sol y La Luna, Nevado de Toluca
Ecosistemas Costeros	¿Cómo medir, monitorear y reportar carbono en manglares en restauración?
Ecosistemas Costeros	Proyecto de carbono azul Taab Ché: Potencial de mitigación en dos sitios piloto de Quintana Roo, México
Ecosistemas Costeros	Acidificación Costera una laguna del Pacífico mexicano
Ecosistemas Costeros	Conservación del carbono en manglares: herramienta de mitigación al cambio climático en Los Petenes, Campeche
Ecosistemas Costeros	Mitigación y potencial de captura de carbono aéreo en manglares mexicanos
Ecosistemas Costeros	Evaluación retrospectiva de la acumulación de carbono orgánico en sedimentos de manglar de sitios contrastantes de la laguna de Términos (Campeche)
Ecosistemas Costeros	Potencial de hidrógeno en el complejo lagunar Chacahua-Pastoría, Oaxaca, México
Ecosistemas Costeros	Pastos marinos como almacenes de carbono en lagunas de ANP's en el Golfo de México y Caribe Mexicano
Ecosistemas Costeros	Instrumentos de conservación para el manejo de los ecosistemas de carbono azul en México
Ecosistemas Costeros	Mapeo de la cobertura y carbono orgánico aéreo en pastos marinos del Parque Costa Occidental Isla Mujeres
Ecosistemas Costeros	Estudio del Sistema de carbonatos en la laguna de Términos, Campeche
Ecosistemas Costeros	Dinámica del carbono (almacenamiento y captura) en un transecto del manglar El Playón en Sian Ka'an, Quintana Roo
Ecosistemas Costeros	Sistema del CO <sub>2</sub> en condiciones de post-tehuano en Bahías de Huatulco, Oaxaca, México
Ecosistemas Marinos	Variabilidad espacial de la pCO <sub>2</sub> en tres regiones del Pacífico frente a México
Ecosistemas Marinos	Distribución de la biomasa macrofaunal en cuatro localidades del mar profundo del golfo de México
Ecosistemas Marinos	Biogeoquímica del sistema del carbono - oxígeno por incursión del Agua Caribeña al Golfo de México
Ecosistemas Marinos	Distribución superficial de pH y Omega aragonita frente a la bahía de Manzanillo, México, durante abril de 2019

Área Temática	Título de la Contribución
Ecosistemas Marinos	Distribución espacial del estado de saturación de aragonita y pH durante diciembre de 2020 en isla La Blanca, Oaxaca
Ecosistemas Marinos	Distribución vertical de la hidrología y algunas variables del sistema del carbono en Guaymas 2016 y Mulegé 2017, golfo de California, México
Ecosistemas Marinos	Intensa desnitrificación en una bahía tropical del Golfo de California
Ecosistemas Marinos	Sistema de carbono en dos zonas de surgencias en el Sistema Frontal de Baja California Sur en 2019
Ecosistemas Marinos	Progresión del calentamiento y la acidificación del océano a largo plazo en el golfo de Tehuantepec
Ecosistemas Terrestres	Guía para la construcción de ecuaciones alométricas: —¿y la validación? — También
Ecosistemas Terrestres	Reservas de carbono orgánico del suelo en un Chernozem bajo dos usos de suelo
Ecosistemas Terrestres	Las quemadas prescritas y su efecto en el almacenamiento de carbono en ecosistemas forestales en Chiapas, México
Ecosistemas Terrestres	Inventario de biomasa y carbono del sistema radicular en un bosque templado de Guerrero, México
Ecosistemas Terrestres	Impacto del escarabajo descortezador en la captura y almacenamiento de carbono arbóreo en bosques de Oaxaca, México
Ecosistemas Terrestres	Almacén de carbono en el suelo de plantaciones forestales de pino en la cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Estado de México
Ecosistemas Terrestres	Almacén de Carbono Orgánico en suelos forestales restaurados de Ixtacamaxitlán, Puebla, México
Ecosistemas Terrestres	Estimación de reservas de carbono en suelo mediante información radar de Sentinel en Huatusco, Veracruz
Ecosistemas Terrestres	Efecto del fuego sobre las propiedades de los suelos agrícolas y los stocks de carbono en el sur de Quintana Roo
Ecosistemas Terrestres	Efecto de las quemadas prescritas en los flujos de carbono del suelo, en los Llanos de Ojuelos Jalisco, Jalisco
Ecosistemas Terrestres	Línea base del carbono orgánico del suelo en los bosques del estado de Durango
Ecosistemas Terrestres	Servicios ecosistémicos aportados de los recursos forestales en ejido Ojo de Agua de los Montes, Tepezalá, Aguascalientes
Ecosistemas Terrestres	Almacén de carbono del bosque tropical seco en respuesta a gradientes de temperatura y precipitación

Área Temática	Título de la Contribución
Ecosistemas Terrestres	Modelación del carbono orgánico en suelos del Parque Nacional Malinche
Ecosistemas Terrestres	¿El cambio de pastizal a matorral aumenta el secuestro de carbono en los desiertos mexicanos?
Ecosistemas Terrestres	Controles de la respiración del suelo en un ecosistema de matorral xerófilo y parcelas agrícolas
Ecosistemas Terrestres	Efecto del crecimiento urbano sobre los reservorios de carbono orgánico en bosques periurbanos
Ecosistemas Terrestres	Evaluación del daño en especies arbustivas por quemas prescritas, en los Llanos de Ojuelos, Jalisco
Ecosistemas Terrestres	Carbono atmosférico fijado en el suelo en los sistemas morfogenéticos de la Sierra Chichinautzin, Centro de México
Ecosistemas Terrestres	Carbono en Suelo, en Dos Sitios de Sucesión Ecológica del Bosque Tropical Seco de Álamos, Sonora
Ecosistemas Terrestres	Dinámica de la producción de hojarasca en dos sitios de bosque tropical seco con diferente estado de sucesión ecológica en el noroeste de México
Ecosistemas Terrestres	Capacidad de los suelos para absorción de carbono orgánico: marco teórico general
Ecosistemas Terrestres	Capacidad de los suelos para absorción de carbono orgánico: saturación potencial
Ecosistemas Terrestres	Patrones de las relaciones C-N-P-S del fraccionamiento físico de los suelos
Ecosistemas Terrestres	Modelo general de la distribución de carbono orgánico en las unidades estructurales de los suelos
Ecosistemas Terrestres	Modelo para estimar la distribución de carbono asociado a la masa de los agregados de los suelos
Ecosistemas Terrestres	Modelo de la descomposición del carbono orgánico en los suelos
Ecosistemas Terrestres	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: tasas de cambio dependientes del tiempo
Ecosistemas Terrestres	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: teoría del continuo reactivo
Ecosistemas Terrestres	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: teoría- $q$ de la calidad
Ecosistemas Terrestres	Teoría general de la descomposición del carbono orgánico de los suelos y mantillo

Área Temática	Título de la Contribución
Ecosistemas Terrestres	Modelación global de procesos de descomposición y absorción del carbono orgánico de los suelos
Sistemas Agropecuarios	Biocarbón como estrategia para incrementar el rendimiento de trigo y la recarbonización del suelo en Michoacán México
Sistemas Agropecuarios	Evaluación del aceite de semilla de calabaza ( <i>Curcubita moschata</i> ) en la producción ruminal de metano
Sistemas Agropecuarios	Emisión de CO <sub>2</sub> en suelos de pastizales y bosque
Sistemas Agropecuarios	Balance hídrico del cultivo de trigo bajo diversos esquemas agrícolas en Coahuila de Zaragoza
Sistemas Agropecuarios	Talleres participativos: una estrategia para la producción de cafés especiales Chiapas, México
Sistemas Agropecuarios	Estimación de concentraciones de carbono negro en la región noreste de México
Sistemas Agropecuarios	Regresión por aprendizaje automatizado para estimar la biomasa de la pradera ofrecida para el pastoreo
Sistemas Agropecuarios	Fenotipado de alto rendimiento en atributos fisiológicos relacionados a fotosíntesis para incrementar rendimiento de trigo
Sistemas Agropecuarios	Almacenamiento y tasa de acumulación de carbono en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México
Sistemas Agropecuarios	Emisión de N <sub>2</sub> O debido al parche de orina de bovinos en un Sistema Silvopastoril con <i>Leucaena leucocephala</i> en la época de estiaje
Sistemas Agropecuarios	Una reflexión sobre los inventarios oficiales de emisiones de metano por fermentación entérica de bovinos en México
Sistemas Agropecuarios	Efecto de la calidad de la dieta sobre la producción de metano entérico y la eficiencia en el uso de la energía en bovinos de carne
Sistemas Agropecuarios	Cuantificación del almacén de biomasa y carbono aéreo en un cafetal bajo sombra diversificada
Sistemas Agropecuarios	Almacenamiento de carbono orgánico del suelo en cafetales orgánicos del centro de Veracruz, México
Sistemas Agropecuarios	Evaluación de la suplementación con <i>Cimnopogon citratus</i> sobre la producción de gas <i>in vitro</i>
Sistemas Agropecuarios	Almacén de carbono en la biomasa aérea de <i>Hevea brasiliensis</i> en cuatro densidades de plantación
Sistemas Agropecuarios	Efecto de diferentes variedades de grano de sorgo con alto contenido de taninos sobre la fermentación ruminal y la producción de metano <i>in vitro</i>

Área Temática	Título de la Contribución
Sistemas Agropecuarios	Efecto de la adición de aceite de canola en la emisión de metano en bovinos pastoreando praderas tropicales
Sistemas Agropecuarios	Flujos de carbono en huerta adulta de nogal pecanero ( <i>Carya illinoensis</i> ) en Costa de Hermosillo, México
Sistemas Agropecuarios	Mapa nacional de potencial de captura de carbono en suelos agrícolas
Sistemas Agropecuarios	Uso de Imágenes digitales para el monitoreo funcional de la productividad y fenología y de trigo
Sistemas Agropecuarios	Resiliencia y estabilidad socioecológica de la cafecultura mexicana bajo sombra: hacia nuevos paradigmas
Sistemas Agropecuarios	Almacén de carbono orgánico en andosoles bajo diferentes sistemas de cultivo de maíz

An aerial photograph of a city, likely Santiago, Chile, with a large mountain in the background. The foreground shows a university campus with several large, modern buildings. The text "Conferencias Magistrales" is overlaid in the center in a bold, blue font.

# Conferencias Magistrales

## LISTADO PRELIMINAR DE CONFERENCIAS MAGISTRALES

DÍA	CONFERENCISTAS MAGISTRALES	INSTITUCIÓN	EMAIL	TÍTULO CONFERENCIA	MODERADOR
13 de Octubre 12:30	<b>Dr. Blas L. Pérez Henríquez</b>	Stanford University	blph@stanford.edu	Natural Climate Solutions, Industrial Decarbonization & Environmental Integrity	<b>Dr. Mario Manzano</b> (TEC MONTERREY)
13 de Octubre 13:30	<b>Dr. Alberto Mendoza Domínguez</b>	Centro del Agua para América Latina y el Caribe. Tecnológico de Monterrey	mendoza.alberto@tec.mx	Descarbonización y transformación energética: retos para el cumplimiento del ODS 7 de la Agenda 2030	<b>Dr. Mario Manzano</b> (TEC MONTERREY)
14 de Octubre 12:00	<b>Dr. Trevor Keenan</b>	Universidad de Berkeley CA. USA	trevorkeenan@lbl.gov	Building flux networks and what we can learn from them	<b>Dr. Enrico Pérez</b> (ITSON)
14 de Octubre 13:00	<b>Dr. David Pacheco</b>	Nueva Zelanda	David.Pacheco@agresearch.co.nz	Investigación sobre emisiones de gases de efecto invernadero por la ganadería en Nueva Zelanda	<b>Dr. Octavio Castelán</b> (Universidad Autónoma del Estado de México)
15 de Octubre 12:00	<b>Dr. Christian Appendini</b>	UNAM, México	CAppendiniA@iingen.unam.mx	Ciclones tropicales y cambio climático	<b>Dr. Ramón Sosa</b> (UCOL)
15 de Octubre 13:00	<b>Dr. Mark Spalding</b>	TOF	mspalding@oceanfdn.org	Papel The Ocean Foundation	<b>Dr. Martín Hernández</b> (UABC)



An aerial photograph of a city, likely Santiago, Chile, with a large mountain in the background. The city is densely packed with buildings, and a large, modern white building with a curved facade is prominent in the foreground. The text "Reuniones Temáticas" is overlaid in the center in a bold, blue font.

# Reuniones Temáticas

## PROGRAMA REUNIONES TEMÁTICAS

### Miércoles 13 de octubre

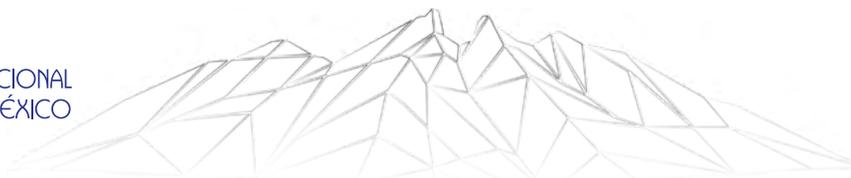
Horario	Sala virtual	Reunión
16:00-19:00	Sala A	Energía y Cambio Climático (Tec Monterrey)
	Sala B	Hacia la síntesis de estudios ecosistémicos de la Red MexFlux (Organizadores: UNAM, ITSON, Instituto de Ecología A.C.)

### Jueves 14 de octubre

Horario	Sala virtual	Reunión
16:00-19:00	Sala A	Avances en investigación sobre emisión de gases de efecto invernadero por la ganadería en México: De la cuantificación a la mitigación (organizadores: UAEM)
	Sala B	Reto: ¡Hasta el Tope!: Pon a prueba tu potencial para mitigar emisiones de CO <sub>2</sub> (organizadores: Tec. Monterrey, PMC y USAID)
	Sala C	NACP-PMC: Where we are and where we want to go (Organizadores: NACP-PMC)

### Viernes 15 de octubre

Horario	Sala virtual	Reunión
16:00-19:00	Sala A	¿Hacia la construcción de una política de Carbono Azul? (Organizadores: TOF, PMC)
	Sala B	Sostenibilidad y cambio global (Organizadores: Tec. Monterrey, PMC)



INTERNATIONAL  
CARBON



**REUNIONES**

# Hacia la síntesis de estudios ecosistémicos de la Red MexFlux

octubre de 2021



## Reunión:

# HACIA LA SÍNTESIS DE ESTUDIOS ECOSISTÉMICOS DE LA RED MEXFLUX

## Antecedentes

En México la red nacional para las mediciones de los flujos ecosistémicos y gases efecto invernadero (GEI) se llama MexFlux. El objetivo principal de MexFlux es coordinar esfuerzos para avanzar en las investigaciones de los flujos ecosistémicos y la dinámica que estos tienen en los ecosistemas mexicanos a causa de la variabilidad climática y la transformación ambiental (ej. cambio de uso de suelo y de paisaje) como factores de cambio ambiental global). La red MexFlux utiliza el método de covarianza de vórtices para las mediciones de los flujos ecosistémicos y así como las emisiones de GEI. Los sitios de monitoreo que conforman la MexFlux cuantifican los flujos de carbono, agua y energía de los ecosistemas mexicanos y están relacionados con procesos ecosistémicos como la Productividad Neta del Ecosistema y la Evapotranspiración.

La visión de la MexFlux es participar en la resolución de problemas ambientales nacionales, y pretende insertarse en iniciativas internacionales como FLUXNET, la cual es una red global para la medición de vapor de agua, CO<sub>2</sub> y energía en ecosistemas terrestres que incorpora más de 500 estaciones de monitoreo. En los últimos años la MexFlux ha también comenzado una coordinación importante con la red regional continental de en Estados Unidos, AmeriFlux en donde se construyen sinergias importantes hacia trabajos de síntesis continentales entre América del Norte, Central y del Sur.

En 2017 MexFlux llevo a cabo una reunión de trabajo en donde se realizó un diagnóstico amplio de los

intereses de investigación de los distintos grupos de trabajo participantes. Se realizó un inventario preliminar de la capacidad instalada en México para las mediciones de flujos ecosistémicos y GEI, y se construyó un inventario de datos históricos de la red. A partir de esa reunión se concluyó que a esa fecha contaban con alrededor de 70 años-sitio de datos de por lo menos 20 ecosistemas distintos incluyendo selvas, matorrales, manglares y bosques templados. Este esfuerzo sentó las bases para avanzar hacia una primer síntesis de información sobre flujos de agua y carbono en ecosistemas Mexicanos la cual formo parte del Primer reporte del Estado del Ciclo del Carbono en México: Agenda Azul y Verde promovido por el PMC ([http://pmcarbono.org/pmc/publicaciones/reportes\\_nacionales.php](http://pmcarbono.org/pmc/publicaciones/reportes_nacionales.php)).

Esta inercia de trabajo también se vio reflejada en la preparación de un número especial en de la revista internacional: *Journal of Biogeophysical Research – Biogeosciences* ([https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/\(ISSN\)2169-8961.MEXFLUX](https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/toc/10.1002/(ISSN)2169-8961.MEXFLUX)) en donde a la fecha se han publicado trabajos de al menos 9 sitios de MexFlux. En este periodo la contribución científica de la MexFlux también se ha visto reflejada en revistas de circulación internacional con publicaciones en inglés y español en *Agricultural and Forest Meteorology*, *Biogeosciences*, *Tecnología y Ciencias del Agua y Terra Latinoamericana*.

Con este antecedente, en este 2021 se propone realizar una Mesa de Trabajo dentro del XII Simposio Internacional del Carbono en México para retomar la agenda de trabajo con los siguientes objetivos:

- 1) *Inventario de sitios nuevos y sitios activos para un recuento de años-sitio disponibles hacia la consolidación de MexFlux.*
- 2) *Inventario de esfuerzos de medición de Flujos en agro-ecosistemas.*
- 3) *Potencial de la red para la integración de mediciones de otros GEIs (i.e. CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) y mediciones de fenología con cámaras.*
- 4) *Mecanismos y beneficios de participación en redes regionales (i.e. AmeriFlux) y Globales (FluxNet).*

## Convocado por:

- MEXFLUX

En el marco del XII Simposio Internacional del Carbono en México.

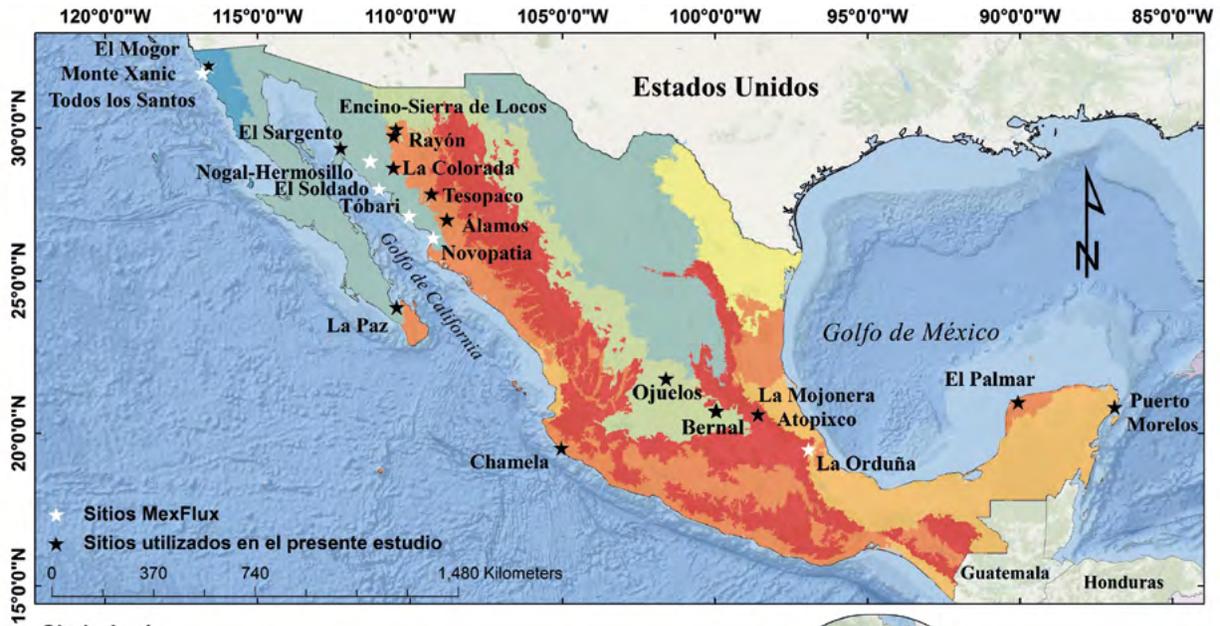
## Coordinadores.

- **Dra. Tonantzin Tarin Terrazas**  
INSTITUTO ECOLOGÍA UNAM
- **Dra. Susana Alvarado Barrientos**  
INSTITUTO ECOLOGÍA A.C.
- **Dr. Enrico A. Yépez**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

## Programa

octubre

HORA	ACTIVIDAD	EXPOSITOR
15:00 - 15:20	Ronda de presentación de los participantes y equipos de trabajo institucionales	<b>Por definir</b> -
15:20 - 15:50	Capacidad instalada y fortalezas para la red. Actualización de registros de sitios y duración de las bases de datos disponibles	<b>Por definir</b> -
15:50 - 16:20	Diagnóstico de las mediciones de agua, energía, GEIs y flujos acompañantes (i.e. PR, ET, Rs, fenología) en agro-ecosistemas	<b>Por definir</b> -
16:20 - 16:30	Receso	<b>Por definir</b> -
16:30 - 17:00	Trabajos de síntesis en puerta y potenciales dentro de MexFlux	<b>Por definir</b> -
17:00 - 17:30	Estrategias para implementar repositorios de datos (i.e. Participación con AmeriFlux) hacia estudios de síntesis	<b>Por definir</b> -
17:30 - 18:00	Discusión general de los asuntos varios	<b>Por definir</b> -
18:00 - ∞	Brindis en plataforma virtual con colegas del Programa Mexicano del Carbono	<b>Por definir</b> -



**Simbología**

**Ecorregiones de México**

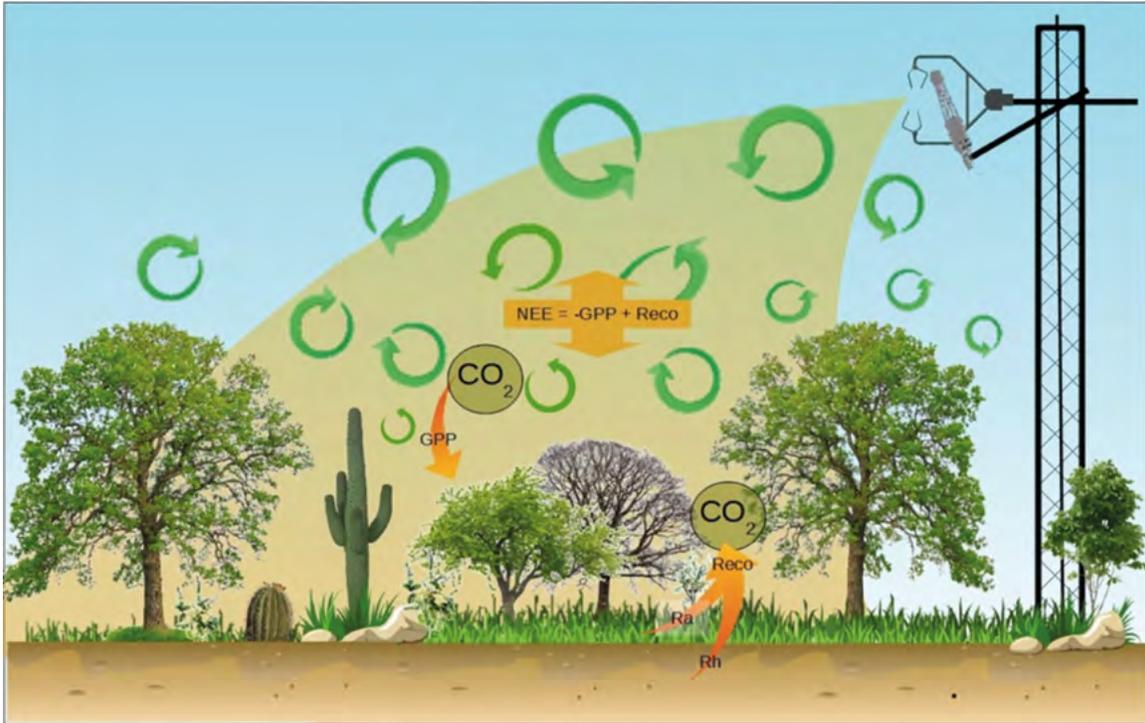
- California Mediterranea
- Desiertos de America del Norte
- Elevaciones Semiáridas Meridionales
- Grandes Planicies
- Selvas Calido-Humedas
- Selvas Calido-Secas
- Sierras Templadas



Coordinate System: GCS WGS 1984  
Datum: WGS 1984  
Units: Degree

Localización de los sitios de monitoreo de flujos de CO<sub>2</sub> y energía que forman parte del consorcio MexFlux (estrellas), las estrellas negras indican los sitios que aportaron datos para las bases de datos descritas y las estrellas blancas indican otros sitios activos o desmontados en proceso de incorporar datos a MexFlux.





### Método de covarianza de vórtices.

Este método mide el intercambio de energía y CO<sub>2</sub> a nivel ecosistema (NEE por sus siglas en inglés), el cual es el balance entre la productividad primaria bruta (GPP, por sus siglas en inglés) y la respiración del ecosistema (Reco). La respiración del ecosistema es la suma de la respiración de la micro y mesofauna del suelo (respiración heterótrofa, Rh) y la respiración de las plantas y micorrizas asociadas (respiración autótrofa, Ra).



INTERNATIONAL  
CARBON



REUNIONES

# Avances en investigación sobre emisión de gases de efecto invernadero por la ganadería en México: De la cuantificación a la mitigación

Jueves 14 de octubre de 2021



Universidad Autónoma  
del Estado de México

## Reunión:

# AVANCES EN INVESTIGACIÓN SOBRE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR LA GANADERÍA EN MÉXICO: DE LA CUANTIFICACIÓN A LA MITIGACIÓN

## Antecedentes

En la Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la SEMARNAT presentó el total de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero de México para 2015, las cuales ascienden a 699,564.3 Gg de CO<sub>2</sub>e. Del total de las emisiones, el sector [1] Energía aportó el 70% de las emisiones; el sector [2] IPPU 8%; las categorías de AFOLU [3A] Ganado y [3C] Fuentes agregadas y fuentes de emisión distintas al CO<sub>2</sub> de la tierra aportaron 10% y 5%, respectivamente, y, por último, [4] Residuos aportó 7%. Con respecto al sector AFOLU, México reporta que las emisiones de la categoría [3A] Ganado (todas las especies de ganado doméstico) fueron de 70,567.6 Gg de CO<sub>2</sub>e. Igualmente, de acuerdo con el Inventario Nacional, del total de las emisiones de GEI del ganado, el 76% correspondió a la subcategoría [3A1] Fermentación entérica, la cual aportó 53,442.72 Gg de CO<sub>2</sub>e, mientras que la subcategoría [3A2] Manejo de excretas representó 24% de las emisiones de la categoría, con 17,124.88 Gg de CO<sub>2</sub>e. En cuanto a la contribución por fuente de emisión, se ubica al ganado bovino como el mayor emisor de la categoría [3A] con 89.25%, seguidos por los porcinos, con 7.33%, y por ovinos y caprinos, con 1.78% cada una. La emisión de aves de corral y équidos fue mínima. Por lo tanto, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a partir de la ganadería bovina representa la fuente más importante de GEI del sector agropecuario de México.

En este mismo orden de importancia, en la revisión técnica de la 6a Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal, arriba mencionada, llevada a cabo en 2019 por un equipo de expertos del UNFCCC (2019), se señalaron las siguientes observaciones específicas para el sector ganado bovino de México:

- 1) *Se identificó a la producción de metano (CH<sub>4</sub>) por fermentación entérica y manejo del estiércol (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) de bovino como categorías claves del sector AFOLU para considerar en la mejora de la Tercera Comunicación Bienal, debido a que para la estimación de los inventarios de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O se usó el método Tier 1 del IPCC, el cual es el método más sencillo y menos preciso. Por lo tanto, el UNFCCC manifestó la necesidad de mejorar los inventarios de ambos gases utilizando el método Tier 2 del IPCC (2006).*
- 2) *México manifestó tener problemas para generar mejores datos de actividad del sector ganadero bovino, así como factores de emisión (FE) de CH<sub>4</sub> por fermentación entérica específicos para México y sus diferentes regiones geo-climáticas de México.*

Las observaciones hechas a México por el UNFCCC deberán ser solventadas en la Séptima Comunicación Nacional, y además se enfatizan la necesidad de mejorar la calidad de los inventarios de GEI para el caso de los bovinos, por un lado, y por otro lado generar FE propios. Adicionalmente, se señala la necesidad de desarrollar estrategias de mitigación encaminadas a reducir las emisiones de CH<sub>4</sub> por los bovinos, y desarrollar estrategias para incrementar la captura de carbono al interior de los mismos sistemas ganaderos, y también reducir la emisión de N<sub>2</sub>O al ambiente de los bovinos en pastoreo.

En el mes de junio de 2022 el INECC presentó los resultados preliminares del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, actualización al 2019, en donde se puede apreciar que no se atienden las recomendaciones del UNFCCC para el caso de emisiones de CH<sub>4</sub> por fermentación entérica de bovinos, ya que se presenta un inventario Tier 2 mal elaborado y basado en supuestos difícilmente comprobables desde una perspectiva científica.

## Objetivos de la mesa

1. Compartir los avances en investigación sobre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por la ganadería bovina de México.
2. Discutir los problemas que enfrentan los investigadores en México para llevar a cabo mediciones de gases de efecto invernadero por la ganadería.

3. Discutir los problemas de los inventarios oficiales de GEI del sector pecuario.
4. Compartir los avances en estrategias de mitigación de emisiones de GEI.

## Convocado por:

### Dr. Octavio Alonso Castelán Ortega

LABORATORIO DE GANADERÍA MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍAS RENOVABLES, FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.

En el marco del XII Simposio Internacional del Carbono en México.



## Programa

14 de Octubre

HORA	PRESENTACIÓN	EXPOSITOR	CARGO	INSTITUCIÓN
16:00 – 16:40	Desarrollo de estrategias de mitigación de emisiones de metano en Nueva Zelanda.	<b>David Pacheco</b>	Science Objective Leader	AGRESEARCH NUEVA ZELANDA
16:40 – 17:00	Sesión de preguntas			
17:00-17:15	Reflexionando sobre los inventarios oficiales de emisiones de metano por fermentación entérica de bovinos en México.	<b>Octavio A. Castelán Ortega</b>	Investigador	FMVZ, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
17:15-17:30	Efecto de diferentes variedades de grano de sorgo con alto contenido de taninos sobre la fermentación ruminal y la producción de metano in vitro	<b>Atmir Romero Pérez</b>	Investigador	FMVZ, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
17:30 – 17:45	Efecto de la adición de aceite de canola en la emisión de metano en bovinos de doble propósito pastoreando praderas tropicales	<b>Luis Corona Gochi</b>	Investigador	FMVZ, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
17:45-18:00	Avances en investigación sobre emisiones de óxido nitroso en sistemas silvopastoriles del trópico mexicano.	<b>Francisca Avilés Nova</b>	Investigadora	CU TEMASCALTEPEC, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
18:00 – 18:15	Hacia un esquema de asistencia técnica y compensación financiera confiable de reducción de emisiones en el manejo ganadero del país	<b>Fernando Paz Pellat</b>	Investigador	COLEGIO DE POSGRADUADOS
18:15 – 18:30	Efecto de la calidad de la dieta y su relación con la producción de metano entérico y eficiencia del uso de la energía en bovinos	<b>María Fernanda Vázquez Carrillo</b>	Estudiante de doctorado	FMVZ, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
18:30 – 19:00	Discusión general y acciones futuras	<b>Todos</b>		

INTERNATIONAL  
CARBON



**REUNIONES**

# Reto ¡Hasta el Tope!: Pon a prueba tu potencial para mitigar emisiones de CO<sub>2</sub>

octubre de 2021



## Taller:

# RETO ¡HASTA EL TOPE!: PON A PRUEBA TU POTENCIAL PARA MITIGAR EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

## Introducción

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero han aumentado exponencialmente en las últimas décadas. El Acuerdo de París surgió como una respuesta a este fenómeno, mediante la reducción de emisiones de los países participantes. Particularmente, México se comprometió a reducir sus emisiones en un 22% para el año 2030. “En 2020, el país reafirmó este objetivo y actualizó su contribución nacional a la protección del clima” (GIZ, 2021).

Este compromiso con la reducción de emisiones implica un cambio en las políticas y medidas del país frente a los sectores energético e industrial. Es imperativo que para ambos sectores se encuentren maneras de reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y que esto no suponga costos ineficientes. Es decir, se debe promover un desarrollo bajo en carbono que fomente el crecimiento económico y reduzca las emisiones de GEI. Para esto, los gobiernos mexicano y alemán llegaron a un acuerdo de cooperación para “el establecimiento de un sistema de comercio de emisiones (SCE) para México” (GIZ, 2021).

Los SCE establecen un límite máximo de GEI que un determinado sector (industrial o energético) pueden emitir. En este sentido, las empresas tienen la libertad de comprar o vender certificados de emisiones que les permiten emitir determinadas cantidades de GEI.

## Contexto

En México, el comercio de emisiones aún es muy nuevo. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) publicó en octubre de 2019 el reglamento provisional para la fase piloto del sistema de comercio de emisiones. No obstante, no fue sino hasta enero del año pasado cuando entró en vigor dicha fase. En ella, el “Gobierno mexicano asignó gratuitamente un volumen de derechos de emisión (DEM) a las instalaciones implicadas, en función de las emisiones generadas en el pasado” (GIZ, 2021). Las instalaciones participantes se limitan a los sectores industrial y energético que hayan reportado entre 2016 y 2019 emisiones más allá de 100,000 toneladas de dióxido de carbono, es decir, aproximadamente 300 instalaciones.

En resumen, el proyecto piloto tiene como pilares las siguientes áreas de acción:

- Análisis científico y recomendaciones políticas: por medio de análisis y estudios técnicos se diseña e implementa un sistema de comercio de emisiones.
- Desarrollo de capacidades de integración de representantes de intereses: las empresas, instituciones financieras relevantes, los ministerios, las OSC y los científicos deben adherirse a sus tareas en el mercado y asumir sus responsabilidades por medio de cursos y talleres.

- Diálogo internacional: el intercambio de información con países que aplican un sistema similar. Así como la asignación de expertos y viajes de estudios a Alemania para mexicanos y mexicanas.

Una manera dinámica de aplicar lo que el Acuerdo de París establece es mediante el juego de mesa *¡Hasta el tope!* En este juego se plantea el reto de asumir el punto de vista de un país ficticio llamado Ceotitlán, uno de los 10 países con mayores emisiones de GEI del mundo. En el gobierno de Ceotitlán se ha decidido establecer metas de mitigación mediante la puesta en marcha de Sistemas de Comercio de Emisiones. Cada jugador o equipo representa una de las cuatro plantas industriales más grandes de este país y debe encontrar la estrategia con mejor relación costo-efectividad para cumplir con el SCE. Además, buscando apoyar a la comunidad académica y profesional, únicamente habrá un solo ganador del reto, con un premio de **\$5,000.00 (Cinco mil pesos 00/100, M.N.)**, patrocinado por el Centro CEMEX-TEC para el Desarrollo de Comunidades Sostenibles.

## Objetivos

- Experimentar de manera dinámica las decisiones que se deben tomar como sector industrial para acatar las reglas sobre emisiones y SCE.
- Analizar y decidir sobre las estrategias que conviene llevar a cabo para evitar multas impuestas por el gobierno y, al mismo tiempo, reducir efectivamente la huella de carbono de determinada industria.
- Identificar las diferencias de estrategias que debe implementar cada planta industrial (termoeléctrica, refinería, cementera y acerera) para ser la ganadora.
- Conocer, mediante un juego de mesa, la fase piloto del SCE mexicano.

## Organizadores

- SOCIEDAD DE ALUMNOS DE INGENIERÍA EN DESARROLLO SUSTENTABLE DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS MONTERREY
  - **Cristina Espinosa**
  - **Yesenia de León Rodríguez**
  - **Cristina Gabriela Espinosa Hernández**
  - **Nestor Edmundo Reyes Romo**
  - **Dr. Mario Manzano**
- CABEMAS. PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO.
  - **Dr. Bruno M. Chávez Vergara**
  - **Dra. Linda Barranco Servín**
  - **MC. Martha Lucía Vargas**
  - **Dr. Cristóbal Sánchez Sánchez**

## Moderador

- **Cristina Espinosa**

## Informes

### Cristina Espinosa

[A01570388@itesm.mx](mailto:A01570388@itesm.mx)

### Mario Manzano

[mario.manzano@tec.mx](mailto:mario.manzano@tec.mx)

### Instrucciones de ¡Hasta el Tope!:

<https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Instrucciones-1.pdf>

### Página web de patrocinador de premio:

<https://www.cdcs.com.mx>