



Programa Mexicano del Carbono



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

# ÚLTIMA CIRCULAR



Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza (CIVE)  
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo de 2015



**El VI Simposio Internacional del Carbono en México** se llevará a cabo en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, en las instalaciones del **Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza (CIVE)**, de la **Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**, del 20 al 22 de mayo del 2015.

### Organizadores

Programa Mexicano del Carbono (PMC), el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, A.C., la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, El Colegio de la Frontera Sur, el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma de Guadalajara – Campus Tabasco, la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero del Gobierno de Tabasco, la Comisión Estatal Forestal del Gobierno de Tabasco y la Comisión Nacional Forestal – delegación Tabasco.



### Objetivo 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, ecosistemas acuáticos y ecosistemas terrestres.

Generar esquemas de vinculación entre los académicos y científicos con los sectores legislativo, gubernamental y la sociedad civil organizada, para la construcción de puentes de comunicación orientados hacia el desarrollo de trabajo conjunto.

Desarrollar reuniones y talleres de intercambio científico-académico en áreas temáticas de interés del PMC, para la generación de agendas colectivas de trabajo.

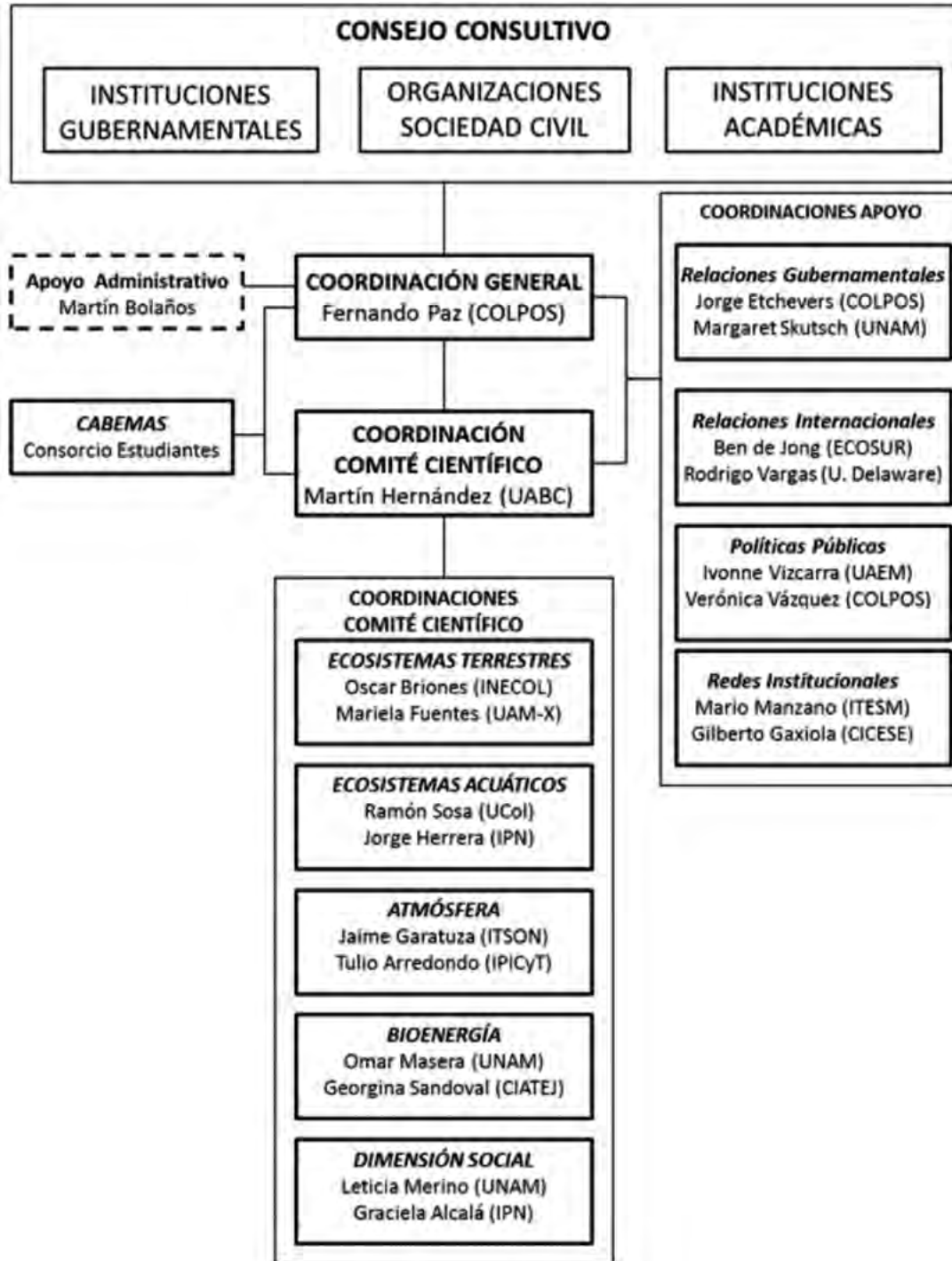
Analizar y discutir la orientación de la visión del Programa Mexicano del Carbono, así como el desarrollo de su estrategia de corto, medio y largo plazo.

Reunión de investigadores y coordinaciones nacionales del programa trinacional México-USA-Canadá (CarboNA) para definir agendas de colaboración a nivel de Norte América.

## Programa Mexicano del Carbono

El Programa Mexicano del Carbono (PMC) fue creado en el 2005, a instancia del Instituto Nacional de Ecología, hoy INECC, para responder al llamado de las contrapartes de USA y Canadá en el desarrollo de un programa trinacional del carbono en Norteamérica. El PMC nació como un colectivo científico (más de 20 instituciones: ECOSUR, COLPOS, UNAM, COLMEX, ITESM, CICESE, UABC, etc. y poco más de 100 investigadores) con el objetivo de generar información científica para el desarrollo de políticas públicas de México en relación con la dinámica del C y su impacto en el Cambio Climático Global. El PMC, como colectivo científico de contraparte con el Gobierno, ha evolucionado de una red científica a una persona moral (Asociación Civil) a partir del 2009; esta situación no limita la experiencia formal del PMC en términos operativos. Sus miembros, como parte de su Plan Científico, han participado y coordinado múltiples actividades nacionales: inventarios GEI de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC, R-PP para el Banco Mundial y FIP, sistemas MRV para SAGARPA, diseño de sistemas de inventarios nacionales con CONAFOR-SAGARPA-INEGI, inventarios estatales de GEI, planes estatales de acción ante el Cambio Climático, asistencia y diseño de políticas públicas sectoriales, estudios nacionales relacionados con un desarrollo bajo en carbono, sistemas de monitoreo oceanográfico, etc. El PMC está compuesto por un Comité Científico con coordinaciones de las áreas temáticas Ecosistemas Terrestres, Ecosistemas Acuáticos, Atmósfera, Dimensión Social, y Bioenergía; además de Coordinaciones de apoyo: Relaciones Internacionales, Relaciones Gubernamentales, Redes Institucionales y Políticas Públicas. Adicionalmente, asociado al PMC está el consorcio de estudiantes CABEMAS. El PMC forma parte de Comité Científico Norteamericano del C (CarboNA) y representa a México en diferentes foros y grupos internacionales. El PMC, a través de sus miembros e instituciones, ha estado presente en la coordinación y desarrollo de múltiples actividades relacionadas con el C en los ecosistemas terrestres y marinos; y otros temas. Dentro de sus actividades de divulgación, el PMC ha organizado ya cinco Simposios Internacionales del Carbono en México; el primero en el 2009 en Ensenada, B.C., el segundo en el 2010 en San Carlos, Son., el tercero en Toluca, Estado de México en el 2011, el cuarto en Texcoco, Estado de México en el 2013 y el quinto en Mérida, Yucatán en el 2014.





## Mecánica del Simposio:

El simposio tendrá una duración de tres días, teniéndose contemplado un día adicional dedicado a eventos pre-simposio.

En los días del simposio están programadas las siguientes actividades:

1. Presentación visión sector científico, gubernamental y legislativo, para la construcción de una agenda de colaboración relacionada con el ciclo del carbono y sus interacciones en México.
2. Presentación de síntesis nacionales de CarboNA y puntos para una agenda de colaboración en Norte América.
3. Presentaciones magistrales y de áreas temáticas de interés general.
4. Presentaciones orales breves de 15 minutos más 5 minutos para preguntas y respuestas de los trabajos recibidos en el simposio, por áreas temáticas, con énfasis en la participación de estudiantes.
5. Presentación de carteles de trabajos recibidos.
6. Reuniones de trabajo y talleres sobre temas de políticas públicas de interés regional o nacional, con invitados de las instituciones de gobierno y de la sociedad civil organizada (se invita a los socios del PMC, organizaciones científicas y de la sociedad civil, interesados en enviar propuestas – consultar ejemplo de estructura en la página [www.pmc carbono.org](http://www.pmc carbono.org))
7. Reuniones de trabajo sobre la orientación de la visión y estrategia del Programa Mexicano del Carbono a corto, medio y largo plazo.

Adicionalmente se realizarán reuniones o talleres sobre temas específicos, a petición de sociedades científicas mexicanas, de interés mutuo para el desarrollo de colaboraciones estratégicas.

## Temas de Interés para el Simposio

El Simposio reunirá a los especialistas que trabajan en el estudio de C en los diferentes ambientes en México, con el objetivo de conocer cuáles son las últimas investigaciones y desarrollos que se están realizando sobre este tema y cuáles son las futuras directrices de la investigación. Así mismo, el Simposio estará enfocado a los temas transversales prioritarios de los estudios de Carbono en México: flujos de carbono entre océano-continente, implementación de estrategias de Reducción de Emisiones de Carbono por Deforestación y Degradación forestal (REDD+), relación entre la diversidad biológica y el ciclo del carbono, estimaciones 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. Así mismo, también son bienvenidas las investigaciones relacionadas con el ciclo del carbono en las principales áreas temáticas: Dimensión Social, Atmósfera, Bioenergía, Ecosistemas Acuáticos y Ecosistemas Terrestres.

## 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 hechos equivalentes a emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, por ejemplo, fueron 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. En la misma perspectiva, los trabajos relacionados con los ecosistemas acuáticos sobre los temas de emisiones de gases de efecto invernadero, acidificación e hipoxia han sido aceptados.

## Costos de Inscripción

La inscripción tiene un costo de \$2,000.00 para profesores y \$1,000.00 para estudiantes. Este costo incluye memorias del simposio, materiales de apoyo, una comida por día y acceso a eventos culturales y sociales.

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.

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

Una vez realizado el pago puede realizar el registro al simposio en la página web del PMC, en el siguiente link: <http://pmcarbono.org/pmc/simposio/registro.php>



Es importante señalar que, después de llenar los campos de información solicitada en el formato de registro y dar click en el botón registrar, el sistema envía un correo electrónico a la dirección indicada para proporcionar un enlace para anexar el comprobante de transferencia electrónica o depósito bancario escaneado (formato jpg, png, img, pdf, etc.) y, una vez hecho esto, envía un nuevo enlace para capturar los datos de facturación en caso de requerirse.

De manera alternativa puede enviar el comprobante de pago escaneado y formato de registro (Anexo 1) al correo electrónico: [martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com), indicando en el asunto Inscripción al VI 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 1 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)

**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 con la finalidad de evitar aglomeraciones, se sugiere que el pago se realice con anticipación y se envíe el comprobante correspondiente vía correo electrónico a la dirección antes indicada y así evitar filas.



## Comité Organizador Local del Simposio

**Oceanóloga Silvia Whizar Lugo**  
[silviawhizar@hotmail.com](mailto:silviawhizar@hotmail.com)

**Dr. Alberto Gallardo**  
[alberto.gallardo@ccgss.org](mailto:alberto.gallardo@ccgss.org)

**Dra. Lilia Lisseth Roa Fuentes**  
[lilia.roa@ccgss.org](mailto:lilia.roa@ccgss.org)

**Dra. Karina Esqueda Lara**  
[karina.esqueda@ccgss.org](mailto:karina.esqueda@ccgss.org)

**Dr. Erik Zenón Olvera**  
[erik.zanon@ccgss.org](mailto:erik.zanon@ccgss.org)

**M. en C. Álvaro Marín**  
[alvaro.marin@ccgss.org](mailto:alvaro.marin@ccgss.org)

**M. en C. Fabiola de la Cruz Burelo**  
[fabiola.cruz@ccgss.org](mailto:fabiola.cruz@ccgss.org)  
Centro del Cambio Global y la  
Sustentabilidad en el Sureste A.C.

**Dr. Julio Cámara Córdova**  
[jcamaracordova@yahoo.com](mailto:jcamaracordova@yahoo.com)  
División Académica de Ciencias  
Agropecuarias  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

**Dr. Miguel Ángel Díaz Perera**  
[mdiaz@ecosur.mx](mailto:mdiaz@ecosur.mx)  
Director  
ECOSUR, Unidad Villahermosa

**Dr. José Francisco Juárez López**  
[dirct@colpos.mx](mailto:dirct@colpos.mx)  
Director

**Dr. Armando Guerrero Peña**  
[garmando@colpos.mx](mailto:garmando@colpos.mx)  
COLPOS, Campus Tabasco

**Lic. Gustavo Winzig Negrin**  
[gustavowinzig@tabasco.gob.mx](mailto:gustavowinzig@tabasco.gob.mx)  
Director general  
COMESFOR

**Lic. Rafael Abreu López**  
[rafaelabreu@tabasco.gob.mx](mailto:rafaelabreu@tabasco.gob.mx)

**Lic. Francisco Lastra Bastar**  
[francisco.lastra@conafor.gob.mx](mailto:francisco.lastra@conafor.gob.mx)  
Gerente

**Lic. Bismark Cruz Zacarías**  
[bismark.cruz@conafor.gob.mx](mailto:bismark.cruz@conafor.gob.mx)  
CONAFOR, Tabasco

**M. en C. Miriam Betsabé González**  
<http://tabasco.uag.mx>  
Directora de Escuela  
Universidad Autónoma de Guadalajara,  
Campus Tabasco

**Lic. Pedro Jiménez León**  
Secretario  
Secretaría de Desarrollo Agropecuario,  
Forestal Y Pesquero

**Manuel Desiderio Fuentes Esperón**  
Subsecretario de Ganadería  
de la dependencia  
Secretaría de Desarrollo Agropecuario,  
Forestal Y Pesquero





## Comité Organizador Nacional del Simposio

**Dr. Fernando Paz Pellat**  
Colegio de Postgraduados  
Montecillo, Estado de México  
[ferpazpel@gmail.com](mailto:ferpazpel@gmail.com)

**Dra. Mariela Fuentes Ponce**  
UAM-Xochimilco  
Xochimilco, D.F.  
[mfponce@correo.xoc.uam.mx](mailto:mfponce@correo.xoc.uam.mx)

**Dr. José Martín Hernández Ayón**  
UABC  
Ensenada, Baja California  
[jmartin@uabc.edu.mx](mailto:jmartin@uabc.edu.mx)

**Dra. Ma. Isabel Marín Sosa**  
Programa Mexicano del Carbono  
Texcoco, Estado de México  
[isabelmsosa@gmail.com](mailto:isabelmsosa@gmail.com)

**Dr. Martín Bolaños González**  
Programa Mexicano del Carbono  
Texcoco, Estado de México  
[martinb72@gmail.com](mailto:martinb72@gmail.com)

**M. en C. Julio César Wong González**  
Programa Mexicano del Carbono  
Texcoco, Estado de México  
[julwon@gmail.com](mailto:julwon@gmail.com)

**Dra. Vinisa Saynes Santillán**  
Colegio de Postgraduados  
Montecillo, Estado de México  
[vinigrije@gmail.com](mailto:vinigrije@gmail.com)

**Dra. Alma Velázquez Rodríguez**  
UAEM  
Toluca, Estado de México  
[almaver@uaemex.mx](mailto:almaver@uaemex.mx)

**M. en C. Fabiola Rojas García**  
Programa Mexicano del Carbono  
Texcoco, Estado de México  
[fabiosxto1981@gmail.com](mailto:fabiosxto1981@gmail.com)





**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

## PROGRAMA GENERAL DEL VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE CARBONO EN MÉXICO

HORARIO	MARTES 19 DE MAYO	HORARIO	MIÉRCOLES 20 DE MAYO	HORARIO	JUEVES 21 DE MAYO	HORARIO	VIERNES 22 DE MAYO
8:00-9:00	Inscripciones	8:00-9:00	Inscripciones				
9:00-14:00	Cursos "Inventarios regionales y modelación del carbono en ecosistemas terrestres" y "Acidificación del océano"	9:00-9:30	Presentación, bienvenida e inauguración del simposio	9:00-11:00	Presentaciones orales	9:00-12:30	Presentaciones orales
		9:30-11:30	<b>Sesión Nacional:</b> "Hacia una agenda de colaboración entre el Sector Legislativo, Gubernamental y Científico en relación al Ciclo del Carbono y sus Interacciones"				
		11:30-11:50	Entrega Premio Nacional PMC				
		11:50-13:25	<b>Sesión Internacional:</b> "Hacia una nueva agenda de colaboración de México-USA-CANADA en el Programa CarboNA"	11:00-12:30	Sesión de presentación de carteles		
		13:25-14:00	Conferencia magistral CarboNA	12:30-14:00	Conferencias magistrales	12:30-14:00	Conferencias magistrales
14:00-15:00	Comida	14:00-15:00	Comida	14:00-15:00	Comida	14:00-15:00	Comida
15:00-19:00	Cursos "Inventarios regionales y modelación del carbono en ecosistemas terrestres" y "Acidificación del océano"	15:00-19:00	Reuniones temáticas	15:00-19:00	Reuniones Temáticas	15:00-15:30	Premiación mejores carteles y exposiciones orales
						15:30-16:10	Presentación informe Coordinación General del PMC
						16:10-18:15	Asamblea plenaria y clausura
				19:00-20:30	City tour Villahermosa	18:30-19:30	Marimba y bocadillos
						19:30-24:00	Convivio-baile



# Programa Inaugural



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

# PROGRAMA INAUGURAL

## Miércoles 20 de Mayo



### AGENDA DE LA REUNIÓN NACIONAL:

“Hacia una agenda de colaboración entre el sector legislativo,  
gubernamental y científico en relación al ciclo del carbono y sus  
interacciones”



### AGENDA DE LA REUNIÓN INTERNACIONAL:

“Hacia una nueva agenda de colaboración de  
México-USA-Canadá del programa CarboNA”

## PROGRAMA INAUGURAL DEL VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE CARBONO EN MÉXICO

HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE
9:00-9:30	Presentación del Simposio	PMC	<b>Dr. Fernando Paz</b> Coordinador General
	Palabras de Bienvenida	UJAT	<b>Dr. José Manuel Piña</b> Rector
	Palabras de Bienvenida	CCGSS	<b>Dr. Rafael Loyola</b> Director
	Inauguración	Gobierno de Tabasco	<b>Lic. Arturo Núñez Jiménez</b> Gobernador Constitucional de Tabasco
9:30-11:30	<b>Sesión Nacional</b> “Hacia una agenda de colaboración entre el Sector Legislativo, Gubernamental y Científico en relación al Ciclo del Carbono y sus Interacciones” (Presidida por la Dip. Lourdes López Moreno).	Cámara de Diputados Cámara de Senadores SEMARNAT SAGARPA CONACYT	Presidencias de las Comisiones  Subsecretarios  Directores Generales
11:30-11:50	Entrega Premio Nacional PMC	PMC	Premio nacional: <b>Dr. Ben de Jong</b> ECOSUR
11:50-13:25	<b>Sesión Internacional</b> “Hacia una nueva agenda de colaboración de México-USA-CANADA en el Programa CarboNA” (Presidencia de CarboNA - México).	México, USA y Canadá	Representantes Gubernamentales Legislativos y Científicos
13:25-14:00	Conferencia magistral CarboNA	México	Presidencia de CarboNA



## AGENDA DE LA REUNIÓN NACIONAL

### “Hacia una Agenda de Colaboración entre el Sector Legislativo, Gubernamental y Científico en Relación al Ciclo del Carbono y sus Interacciones”

#### CONTEXTO

La Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados y la Comisión Especial de Cambio Climático de la Cámara de Senadores, firmaron recientemente un memorándum de entendimiento con el colectivo científico Programa Mexicano del Carbono (PMC) -ver página internet [www.pmc carbono.org](http://www.pmc carbono.org)- para apoyar al Legislativo con elementos para la generación de políticas públicas en México, además de desarrollar información relevante del estado actual del país en relación a las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del sector agropecuario y de otros usos del suelo.

La sesión nacional tiene como objetivo presentar las diferentes perspectivas institucionales en relación al desarrollo de una agenda de colaboración entre el sector legislativo, ejecutivo y científico en el tema del ciclo del carbono y sus interacciones.

#### PROGRAMA DE LA REUNION NACIONAL Miércoles 20 de Mayo

HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE
9:30-9:45	Cambio climático y ciclo del carbono.	IPCC	<b>Dr. Omar Masera</b> IPCC-México
9:45-10:00	Perspectivas de la CMARN de la Cámara de Diputados.	Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales	<b>Dip. Lourdes Adriana Moreno</b> Presidenta
10:00-10:15	Perspectivas de la CECC de la Cámara de Senadores.	Comisión Especial de Cambio Climático	<b>Sen. Silvia Guadalupe Garza</b> Presidenta
10:15-10:30	Perspectivas de la SEMARNAT	SEMARNAT	<b>Ing. Rodolfo Lacy</b> Subsecretario de Planeación y Política Ambiental
10:30-10:45	Perspectivas de la SAGARPA	SAGARPA	<b>Lic. Juan Manuel Verdugo</b> Subsecretario de Desarrollo Rural
10:45-11:00	Perspectivas del CONACYT	CONACYT	<b>Dr. Enrique Cabrero</b> Director General
11:00-11:15	Perspectivas del PMC	PMC	<b>Dr. Fernando Paz</b> Coordinador General
11:15-11:30	Acuerdos de colaboración.	General	Invitados

#### INVITADOS ESPECIALES A SESIÓN NACIONAL:

SEMARNAT: **Ing. Jorge Rescala**, Director General, CONAFOR  
SAGARPA: **M.V.Z. José Gurria**, Coordinador General de Ganadería, SAGARPA



## AGENDA DE LA REUNIÓN INTERNACIONAL “Hacia una Nueva Agenda de Colaboración de México-Usa-Canadá del Programa CarboNA”

### CONTEXTO

El Programa Mexicano del Carbono (PMC) se creó a petición del Instituto Nacional de Ecología (actualmente INECC) para representar a la parte científica mexicana en lo que en ese entonces se denominó Joint North American Carbon Program (actualmente CarboNA), a solicitud del programa norte americano del carbono (NACP). El planteamiento fue desarrollar un esfuerzo tri-nacional (USA, Canadá y México) con relación al tema del ciclo del carbono (íntimamente ligado al cambio climático). Posteriormente a la creación del PMC, México, USA y Canadá firmaron un memorándum de entendimiento para definir caminos de colaboración.

El objetivo de la sesión internacional es evaluar las posiciones de México, Canadá y USA en relación al trabajo de CarboNA, para definir una nueva agenda de colaboración en Norteamérica.

### PROGRAMA DE LA REUNION INTERNACIONAL Miércoles 20 de Mayo

HORARIO	PONENCIA	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE
11:50-12:00	Bienvenida y presentación.	Poder Legislativo y Ejecutivo de México. PMC	Dip. Lourdes Moreno Ing. Arturo Beltrán Dr. Rodrigo Vargas
12:00-12:15	Síntesis de esfuerzos y siguientes pasos en Canadá para CarboNA.	NRCan, Canada	Catherine Ste-Marie
12:15-12:30	Síntesis de esfuerzos y siguientes pasos en USA para CarboNA.	NIFA-USDA, USA	Nancy Cavallaro
12:30-12:45	Síntesis de esfuerzos y siguientes pasos en México para CarboNA.	Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cámara de Diputados, México y PMC	Lourdes Moreno Fernando Paz
12:45-12:55	Casos de colaboración en la parte oceánica.	México (UABC-PMC) –USA (NOAA, USA)	Martín Hernández Leticia Barbero
12:55-13:05	Casos de colaboración en sitios de monitoreo intensivos forestales.	USA (USFS) – México (CONAFOR)	Richard Birdsey, Kristopher J. Johnson, Rafael Flores
13:05-13:15	Casos de colaboración en síntesis y modelación forestal.	Canadá (NRCan) y México (PMN-CONAFOR)	Werner Kurz Marcela Olguín
13:15-13:25	Casos de colaboración en inventarios forestales y sensores remotos en Norteamérica.	México (PMC) – USA (NASA)	Hank Margolis Ross Nelson Fernando Paz
13:25-14:00	Conferencia Magistral “CarboNA: una visión desde México”	PMC-Universidad de Delaware	Rodrigo Vargas







**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

## PROGRAMA CONFERENCIAS MAGISTRALES DEL VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE CARBONO EN MÉXICO

HORARIO	MIÉRCOLES 20 DE MAYO	HORARIO	JUEVES 21 DE MAYO	HORARIO	VIERNES 22 DE MAYO
13:25-14:00	Conferencia Magistral "CarboNA: una visión desde México", Dr. Rodrigo Vargas, Programa Mexicano del Carbono y Universidad de Delaware.	12:30-13:15	Conferencia magistral "Acciones implementadas por la SENARPAM en materia de reducción de emisiones de carbono en el estado de Tabasco", Dra. Lilia Gama, SENARPAM, Gobierno de Tabasco.	12:30-13:15	Conferencia magistral "Variación en el secuestro de carbono en el suelo y sus determinantes en un gradiente de precipitación en la Península de Yucatán", Dr. Julio Campo, Instituto de Ecología, UNAM.
		13:15-14:00	Conferencia Magistral "Conexiones y coordinación con esfuerzos internacionales: Council for Environmental Cooperation, Global Research Alliance y el Global Carbon", Dra. Nancy Cavallaro, NIFA-USDA, USA.	13:15-14:00	Conferencia Magistral "Resultados de colaboraciones entre México y Estados Unidos en el ámbito del carbono en el océano", Dra. Leticia Barbero, NOAA, USA.



Jueves  
21 de Mayo



Presentaciones Orales  
**Jueves 21 de Mayo**  
**Aula 22**

HORARIO	AULA 22	
9:00-9:20	Conformación de una Red Nacional de Laboratorios para el análisis de carbono en los suelos de México	<b>Cuevas-Corona Rosa M.</b> ; Báez-Pérez Aurelio; Crucci-Macías Nancy; Cruz-Gaistardo Carlos; Cueto-Wong José; Etchevers-Barra Jorge; García-Carreón Jacinto; González-Acuña Irma; Guerrero-Peña Armando; Hidalgo-Moreno Claudia; Huerta-Martínez Elsa; Jarquín-Sánchez Aarón; Llanos-Perales Antonio; Leyva-Reyes Juan; López-Anaya Miguel; Maldonado-Montero Vanessa; Martínez-Vargas Margarita; Morfin-Ríos Jorge; Olguín-Álvarez Marcela y Padilla-Cuevas Juliana
9:20-9:40	Balance global de carbono y energía de la producción aceites microbianos para biocombustibles avanzados a partir de glicerol residual de biodiésel	<b>Xochitl Niehus</b>
9:40-10:00	Distribución de las especies del carbono en el agua de los canales de Xochimilco y su influencia en la biodisponibilidad de metales	<b>Aldana-Gutiérrez Giovanni</b> ; Hernández-Quiroz Manuel y Ponce de León-Hill Claudia A.
10:00-10:20	Análisis del cambio de uso del suelo y vegetación en el estado de México, con base en insumos cartográficos multi-escala	<b>Marín-Sosa Ma. I.</b> ; De la Cruz-Cabrera Julio C. y Aguilar-García Ana L.
10:20-10:40	Mapeo de los almacenes de carbono en seis comunidades de la región Sierra Madre en el estado de Chiapas	<b>Marín-Sosa Ma. I.</b> ; De la Cruz-Cabrera Julio C. y Aguilar-García Ana L.
10:40-11:00	Estudio a largo plazo de patrones de biomasa aérea en una selva baja caducifolia en relación a su posición topográfica a lo largo de un gradiente altitudinal	<b>Salinas-Melgoza Miguel A.</b>





Presentaciones Orales  
Jueves 21 de Mayo  
**Aula 23**

HORARIO	AULA 23	
9:00-9:20	Captura de carbono en <i>P. cembroides</i> medida a partir de anillos de crecimiento.	<b>García-Bedolla Abraham;</b> Aguilar-Cumplido Emilio; Pompa-García Marín; Yerena-Yamalliel José I. y Hernández-Díaz J. Ciro
9:20-9:40	Dinámica del carbono y actividades enzimáticas en suelos de bosque, maíz y nopal en la Zona de Conservación del Distrito Federal.	<b>Leyva-Pablo Tania</b>
9:40-10:00	Aporte de $\text{CaCO}_3$ de cocolitóforos y foraminíferos planctónicos en dos ambientes costeros contrastantes del Noroeste de México.	<b>Aguirre-Bahena Fernando;</b> Rochín-Bañaga Heriberto; García-Romero Felipe; Cortés M. Y.; Lara-Lara Rubén; Herguera-García Juan C. y Bazán-Guzmán Carmén
10:00-10:20	Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación en el Estado de Hidalgo.	<b>Bravo-Cadena Jessica;</b> Otazo-Sánchez Elena M.; Galindo-Castillo Eric; Pavón-Hernández Numa P. y Razo-Zárate Ramón
10:20-10:40	Emisiones de carbono por tala selectiva en el Ejido Caobas, municipio de Othón Blanco, Quintana Roo.	<b>Armenta-Montero Samaria</b>
10:40-11:00	Evaluación del contenido de carbono orgánico en suelos del cultivo intensivo de nopal en la delegación Milpa Alta, D. F.	<b>Nicolás-González Alfredo;</b> Rivera-Martínez Juan G.; Silva-Torres Beatriz y Vela-Correa Gilberto



Presentaciones Orales  
**Jueves 21 de Mayo**  
**Aula 24**

HORARIO	AULA 24	
9:00-9:20	Lagos tropicales profundos: ¿fuentes de CO <sub>2</sub> a la atmósfera o sumideros de COP a los sedimentos?	Guzmán-Arias Andrea
9:20-9:40	Escenarios de captura de carbono en pastizales y rentabilidad económica mediante InVEST: caso Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua	Delgado-Vargas Linda M.; García-Gastélum Alejandro; De la Mora-Covarrubias Antonio y Espejel-Carbajal Ileana
9:40-10:00	Cambios en la dinámica del carbono terrestre en México: implicaciones locales y regionales	Vargas Rodrigo; de Jong Bernardus; Etchevers Jorge; Guevara Mario y Paz-Pellat Fernando
10:00-10:20	Biomasa aérea en los sistemas de producción forestal de la Región de los Ríos, cuenca baja del Usumacinta, Tabasco, México	García-Domínguez Antonio; Cabrales-Cámara Luisa del C. y Van Der-Wal Cornelis J.
10:20-10:40	Identification and quantification of drivers of forest degradation in tropical dry forests: a case study in Western Mexico	Morales-Barquero Lucia Borrego; Armonia; Skutsch; Margaret; Kleinn; Christoph; Healey y John Robert
10:40-11:00	Emisiones de gases de efecto invernadero -directos e indirectos- en diferentes sistemas agrícolas	Gutiérrez-Díaz Jonatán; Fuentes-Ponce Mariela H.; Ponce-Mendoza Alejandro y Rodríguez-Sánchez Luis M.





Presentaciones Orales  
**Jueves 21 de Mayo**  
**Aula 25**

HORARIO	AULA 25	
9:00-9:20	Captura de Carbono en suelo, capa de fermentación y mantillo en Mazatlán Villa de Flores, Oaxaca: estudio de la materia orgánica por FTIR.	Castillo-Granada A. Lourdes
9:20-9:40	Flujos de Carbono en manglares de escenario cárstico en Yucatán	Camacho-Rico Andrea; Herrera-Silveira Jorge y Giacomani-Vallejos German
9:40-10:00	Carbono almacenado por <i>Pinus pringlei</i> Shaw en el Parque Estatal "Monte Alto", Estado de México.	García-Martínez René; Cirilo-Genaro David y Cabrera-Díaz Iván
10:00-10:20	Dinámica de la producción de biomasa por efecto de las intervenciones silvícolas aplicadas en bosques regulares del Ejido El Largo y Anexos en Chihuahua.	Núñez- López Daniell
10:20-10:40	Biomasa y Carbono aéreo en bosques tropicales secundarios de la de la Península de Yucatán.	Puc-Kauil Ramiro; Ángeles-Pérez Gregorio y García-Cuevas Xavier
10:40-11:00	Análisis del Ciclo de Vida de producción de nopal en condiciones de fertilización química y orgánica.	Ramírez-Arpide Rafael; Espinosa-Solares Teodoro; Santoyo-Cortés Vinicio H. y Demirer Göksel

**Viernes  
22 de Mayo**



Presentaciones Orales  
**Viernes 22 de Mayo**  
**Aula 22**



HORARIO	AULA 22	
9:00-9:20	Integración de una base geoespacial multi-temática para consulta y análisis de información satelital.	<b>De la Cruz-Cabrera Julio C.</b> ; Marín-Sosa Ma. I. y Aguilar-García Ana L.
9:20-9:40	La roza tumba y quema en el contexto de REDD+	<b>Salinas-Melgoza Miguel A.</b> ; Skutsch Margaret y Lovett Jon
9:40-10:00	Efecto de la pendiente y la elevación en la biomasa forestal, su aplicación para realizar estimaciones en el paisaje.	<b>Salinas-Melgoza Miguel A.</b> ; Skutsch Margaret; Lovett Jon C. y Lucia Morales-Barquero
10:00-10:20	Lagunas costeras de la Península de Yucatán: fuente o sumidero de carbono, nitrógeno y fósforo.	<b>Valdes-Lozano David S.</b> ; Real-De Leon Elizabeth y Granados-Puerto Silvia
10:20-10:40	Validación de un método para la cuantificación de CO <sub>2</sub> en suelos agrícolas mediante cámara estática.	<b>Reyes-Zuazo María A.</b>
10:40-11:00	CO <sub>2</sub> antropogénico en el golfo de México estimado a partir de la composición isotópica del carbono inorgánico disuelto.	<b>Quintanilla-Terminel José G.</b> ; Hernández-Ayón José M. y Herguera Juan C.
11:00-11:20	Almacenes de carbono en cafetales con distintos manejos en el norte de Chiapas, México	<b>Soto-Pinto Lorena</b> ; Aguirre-Dávila Carlos M. y Anzueto-Martínez Manuel J.
11:20-11:40	Biomasa y almacenes de carbono en los bosques templados de Durango, México.	<b>Vargas-Larreta Benedicto</b> ; Aguirre-Calderón Cristóbal G.; Corral-Rivas José J. y Castedo-Dorado Fernando
11:40-12:00	Dinámica de C y N en suelos y su contribución a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	<b>Dendooven Luc</b>
12:00-12:20	Almacén de carbono y nutrientes en suelos de manglar bajo un gradiente de perturbación en Tuxpan, Veracruz.	<b>Bravo-Mendoza Mariana</b> ; López-Portillo Jorge A.; Campos Adolfo y Menezes Moirah

Presentaciones Orales  
**Viernes 22 de Mayo**  
**Aula 23**



HORARIO	AULA 23	
9:00-9:20	La política de la calidad del aire y su relación con la reforma energética.	Sosa-Núñez Gustavo S.
9:20-9:40	Effect of the application of tequila vinasses in the emission of greenhouse gases (GHG) as CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O and CH <sub>4</sub> in an agricultural soil.	Moran-Salazar Rene G.; Marino-Marmolejo Nahomy; Davila-Vazquez Gustavo; Luna-Guido Marco; Dendooven Luc y Contreras-Ramos Silvia M.
9:40-10:00	Estimación del Índice de Área Foliar con el Uso de Fotografías Digitales en Bosques de Referencia del Estado de México	Salas-Aguilar Víctor M.
10:00-10:20	Variación de carbono orgánico total en la cuenca del río Tula, Hidalgo.	López-Hernández Martín
10:20-10:40	"Factores de expansión de biomasa variables en tres especies arbóreas tropicales.	Aquino-Ramírez Martín; Velázquez-Martínez Alejandro; Etchevers-Barra Jorge D. y Castellanos-Bolaños Juan F.
10:40-11:00	Cinética In vitro de bióxido de Carbono y metano en tres pastas de canola para su uso en rumiantes.	Ramírez-Bribiesca Efrén; Lira-Casas Raymundo y Cruz-Monterrosa Rosy G.
11:00-11:20	El valor de las emisiones de carbono asociadas a la roza tumba y quema.	Borrego Amonia; Salinas-Melgoza Miguel A. y Skutsch Margaret
11:20-11:40	Carbono orgánico total en deslizamientos de suelos, en el Área Natural Protegida de Sierra de Guadalupe, centro de México.	Vela-Correa Gilberto; López-Blanco Jorge; Rodríguez-Gamiño Ma. de Lourdes y Morales-Flores E. Monserrat
11:40-12:00	Variabilidad de alta frecuencia del fCO <sub>2</sub> en la región sureña de la Corriente de California	Coronado-Álvarez Lourdes; Lara-Lara J. Rubén; Álvarez-Borrego Saúl y Bazán-Guzmán Carmen
12:00-12:20	Estimación del consumo de leña y carbón vegetal en Xoxocotla, Veracruz.	Vega-Alarcón Abraham



Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**  
Villahermosa, Tabasco. 2015

Presentaciones Orales  
**Viernes 22 de Mayo**  
**Aula 24**

HORARIO	AULA 24	
9:00-9:20	Determinación de carbono, nitrógeno y azufre en cafetales de Huatusco y Chocamán, Veracruz.	Valdés-Velarde Eduardo
9:20-9:40	Monitoreo comunitario: Importancia, retos y oportunidades desde el terreno.	Larrazábal Alejandra y McCall Michael
9:40-10:00	Estimaciones de carbono almacenado en sistemas ganaderos con y sin cercas vivas de <i>G. sepium</i> (Jacq.) Walp. en Tacotalpa, Tabasco, México.	Villanueva-López Gilberto; Martínez-Zurimendi Pablo y Casanova-Lugo Fernando
10:00-10:20	Gross Primary Production Comparisons between MODIS Data and the Forest DNDC Ecosystem Model.	Johnson Kristofer; Angeles Gregorio; Birdsey Richard; Dai Zhaohua y Vargas Rodrigo
10:20-10:40	Efectos del aumento de la disponibilidad de N en el ciclo del C en bosques tropicales.	Roa-Fuentes Lilia L.; Bejarano Marilyn y Campo Julio
10:40-11:00	Reservorios de carbono en suelos de manglar bajo diferentes presiones antropogénicas en el Golfo de California.	Robles-Zazueta Carlos A.; Rodríguez Julio C.; Castellanos Alejandro E.; Yépez Enrico A.; Garatuza-Payán Jaime; Meling-López Alf y Watts Christopher
11:00-11:20	Usos del suelo y cambios de uso del suelo en los sistemas de producción de los municipios de Chiapas.	Aguilar-Martínez Susana y Paz-Pellat Fernando
11:20-11:40	Almacenamiento de carbono en un sistema silvopastoril intensivo de <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Panicum maximum</i> , en Michoacán, México.	López-Santiago J. G.; Casanova-Lugo F.; Villanueva-López G.; Interian-Ku V. M. y Hernandez-Solís J. J.
11:40-12:00	Variación en la capacidad fotosintética ( $V_{cmax}$ y $J_{max}$ ) por la inundación y salinidad en árboles y herbáceas de humedales costeros.	Briones Oscar; Rodríguez K.; Sánchez G. y Moreno-Casasola P.
12:00-12:20	Efecto de la fertilización nitrogenada en la emisión de $N_2O$ y el potencial de producción de maíz en el Estado de Guanajuato.	Báez-Pérez Aurelio; Saynes Vinisa y Etchevers-Barra Jorge D.



Presentaciones Orales  
**Viernes 22 de Mayo**  
**Aula 25**



HORARIO	AULA 25	
9:00-9:20	Análisis de Ciclo de Vida para la estimación de emisiones de la producción de trigo en el noroeste de México.	<b>Lares-Orozco María F.</b> ; Robles-Morúa Agustín; Yopez Enrico A. y Garatuza-Payán Jaime
9:20-9:40	Estructura y distribución del manglar en el municipio de Tonalá, Chiapas.	<b>Villatoro-Arreola Erika M.</b> y Tovilla-Hernandez Cristian
9:40-10:00	Legados de la variabilidad climática y respuestas retrasadas en la dinámica del carbono.	<b>Delgado-Balbuena Josue</b> ; Arredondo Tulio; Loescher Hank W.; Vargas Rodrigo; Carbajal Noel y Pineda Felipe
10:00-10:20	Potencial de REDD+ en los bosques secos tropicales (SBC) de México.	<b>Margaret Skutsch</b>
10:20-10:40	Secuestro de carbono en suelos con déficit hídrico en la cuenca de la Paz, Baja California Sur, noroeste de México.	<b>Ayala-Niño Fernando</b> ; Maya-Delgado Yolanda; Troyo-Diéguez Enrique y Mar Bermej
10:40-11:00	Flujos de CO <sub>2</sub> entre la atmósfera y el océano en el Pacífico tropical mexicano.	<b>Sosa-Ávalos Ramón</b>
11:00-11:20	Influencia de la intrusión anómala del Agua del Subártico en la producción primaria frente a Baja California.	<b>Espinosa-Carreón T. Leticia</b> ; Gaxiola-Castro Gilberto; Durazo Reginaldo; De la Cruz-Orozco Martín; Norzagray-Campos Mariano; Solana-Arellano Elena y Sosa-Ávalos Ramón
11:20-11:40	Estrategia de extrapolación para la estimación de biomasa forestal.	<b>Flores-Garnica José G.</b> y Luna-García Refugio
11:40-12:00	Perspectivas en la investigación de incendios forestales enfocadas a la captura y emisión de carbono.	<b>Flores Garnica-José G.</b>
12:00-12:20	Uso de tipos funcionales de plantas para la valoración de la diversidad vegetal.	<b>Sánchez-Sánchez Cristóbal</b>

# Reuniones



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

**Miércoles**  
**20 de Mayo**



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



**Reunión  
Ganadería,  
Seguridad Alimentaria,  
Manejo Sostenible  
y Emisiones GEI:  
Una Visión desde el  
Sur-Sureste de México**

**Miércoles 20 de Mayo  
Aula 22, Quinto Piso**

## Reunión:

# GANADERÍA, SEGURIDAD ALIMENTARIA, MANEJO SOSTENIBLE Y EMISIONES GEI: UNA VISIÓN DESDE EL SUR-SURESTE DE MÉXICO

## ANTECEDENTES

La ganadería en México tiene múltiples retos y oportunidades ante las nuevas problemáticas emergentes: cambio climático, riesgos climáticos (e.g. sequías e inundaciones), desarrollo sostenible (e.g. perspectiva ambiental, económica y social), etc. En lo particular, la ganadería en el Sur-Sureste de México muestra desarrollos todavía no suficientes en términos productivos y de viabilidad financiera.

En la visión de políticas públicas de cambio climático, la ganadería que se practica en esta región es causante principal de la deforestación, por lo que su huella de carbono resulta muy alta. No obstante lo anterior, con prácticas silvopastoriles adecuadas (e.g. cercos vivos, árboles dispersos en potreros, etc.) es posible mitigar los impactos de la ganadería, manteniendo la frontera agropecuaria estable, sin poner en riesgo la seguridad alimentaria.

Las emisiones de metano por fermentación entérica de los rumiantes, son el principal factor de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del sector agropecuario (Inventarios Nacionales de GEI – INECC), por lo que es necesario el desarrollo de prácticas que mitiguen las emisiones. La nutrición animal, acoplada al medio ambiente, ofrece una excelente oportunidad de bajo costo para enfrentar los retos del cambio climático en una perspectiva integrada de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria.

Por otra parte, la alta vulnerabilidad de las fincas ganaderas ante eventos extremos (e.g. sequías, inundaciones, huracanes, incendios, etc.) en el Sur-Sureste de México pone en riesgo los intentos de

nuevos desarrollos, planteando círculos viciosos de vulnerabilidad-pobreza entre las comunidades. La gestión de riesgos climáticos con productos costo-efectivos de monitoreo, permite reducir fuertemente esta vulnerabilidad con esquemas financieros de transferencia y manejo.

En lo general, el desarrollo de la ganadería en el Sur-Sureste de México plantea fuertes retos para una visión integrada con las políticas públicas. Los desafíos más importantes están relacionados a la colaboración del sector académico-científico con el gubernamental, con el objetivo de generar los elementos sólidos y confiables para hacer políticas públicas de nueva generación, o sea, las basadas en resultados.

## OBJETIVOS

Analizar el estado actual de las necesidades del sector gubernamental en la ganadería, así como presentar el conocimiento actual -además de desarrollos a futuro- del sector académico y privado. Se busca generar una agenda de colaboración entre los sectores que intervienen en la ganadería del Sur-Sureste de México para el desarrollo de políticas públicas de nueva generación.



## ORGANIZADORES

- Programa Mexicano de Carbono.
- Subsecretaría de Ganadería de la SEDAFOP. Gobierno de Tabasco.
- El Colegio de la Frontera Sur.
- Universidad Autónoma de Yucatán.

## Programa Miércoles 20 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Dr. Guillermo Jiménez y Dr. Juan Ku</b>
15:10-15:50	Perspectivas de la ganadería en México: múltiples retos y oportunidades.	<b>MVZ José Gurriá</b> Coordinación General de Ganadería, SAGARPA
15:50-16:50	Retos y oportunidades para una nueva visión de desarrollo ganadero sostenible: visiones estatales.	<b>Sub Secretarios de Ganadería</b> Gobiernos de Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán.
16:50-17:05	Seguros Paramétricos mediante sensores remotos como una herramienta de gestión de riesgos para la actividad pecuaria.	<b>Lic. Jesús Escamilla e Ing. Mario Cuesta</b> CatRisk México – General de Seguros
17:05-17:20	Hacia sistemas costo-efectivos de gestión de riesgos y manejo sostenible en la ganadería: la experiencia de Tabasco.	<b>Dr. Fernando Paz</b> y colaboradores Colegio de Postgraduados y CatRisk México
17:20-17:35	Retos de la transición de una ganadería extensiva a modelos orgánicos orientados a la seguridad alimentaria y a la producción limpia.	<b>Dr. José Nahed</b> y colaboradores El Colegio de la Frontera Sur San Cristóbal de las Casas, Chiapas
17:35-17:50	Reducción de las emisiones de metano entérico en rumiantes alimentados con metabolitos secundarios contenidos en el follaje y los frutos de árboles y arbustos tropicales.	<b>Dr. Juan Ku</b> y colaboradores Universidad Autónoma de Yucatán
17:50-18:05	Agroforestería pecuaria y estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en sistemas ganaderos tropicales.	<b>Dr. Guillermo Jiménez</b> y colaboradores. El Colegio de la Frontera Sur San Cristóbal de las Casas, Chiapas
18:05-19:00	Discusión y acuerdos .	<b>Todos los Participantes</b>

## Seguros Paramétricos mediante sensores remotos como una herramienta de gestión de riesgos para la actividad pecuaria.

**Escamilla Jesus<sup>1</sup>, Mario Cuesta<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *CatRisk México, S.A., Fraccionamiento Milenio III, Querétaro, Querétaro.*

*jesus.escamilla@catriskmexico.com*

### Resumen

La actividad agropecuaria en México es altamente sensible a eventos asociados a sequía y exceso de lluvia, seguidos por inundación y heladas, fenómenos que recientemente han aumentado su frecuencia e intensidad. El 85% de los pastizales y agostaderos que sustentan la producción pecuaria, dependen de condiciones climáticas favorables para su desarrollo exitoso. Desastres climáticos frecuentes e incrementos constantes en los costos económicos derivados de las afectaciones en la producción pecuaria, han motivado que los gobiernos Federal y estatales fortalezcan sus redes de protección social, generando los mecanismos de mitigación necesarios, que permitan una gestión más eficiente del riesgo agropecuario orientado a reducir el impacto fiscal que en las finanzas públicas tienen los eventos naturales catastróficos que afectan recurrentemente a este sector de la economía. La estrategia adoptada por estos gobiernos se ha concentrado en impulsar un modelo de participación público – privado, orientado a fortalecer las redes de protección social y generar los mecanismos de mitigación necesarios para atender las necesidades de la población afectada por desastres naturales, mediante la creación del programa CADENA. Así, la estrategia definida tiene como eje rector de desarrollo la participación gubernamental como promotor de políticas públicas para incentivar el diseño y uso de herramientas financieras para la administración del riesgo agropecuario, que coadyuven a fortalecer los programas de ayuda post-desastre que permita: a) los productores, contar con los recursos necesarios para acelerar su recuperación; generar una mayor conciencia del riesgo y fomentar la adopción de medidas de adaptación; b) los gobiernos, contar con un canal para la distribución y transferencia del riesgo ex-ante que reduzca los costos de capital para enfrentar desastres, contribuyendo a la estabilización fiscal y al desarrollo económico, complementando así, los instrumentos de apoyo ex-post con que cuenta para estos efectos.

## Hacia sistemas costo-efectivos de gestión de riesgos y manejo sostenible en la ganadería: la experiencia de Tabasco

**Fernando Paz<sup>1</sup>, Adán Villa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Colegio de Postgraduados y CatRisk México, S.A., Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México*

*ferpazpel@gmail.com*

### Resumen

El manejo sostenible de la ganadería, así como la gestión de riesgos climáticos, requiere de información oportuna y confiable para ser operativos. Las mediciones de la condición de la vegetación en el agostadero y pastizales, con datos asociados a la cantidad y calidad de los forrajes, son poco prácticas para su implementación a escala de municipios o estados. La tecnología de los sensores remotos es una opción de costo-efectiva para monitorear a la vegetación, generalmente a través de índices espectrales de la vegetación (IV). Los productos satelitales asociados al crecimiento de la vegetación requieren de su calibración para determinar las incertidumbres asociadas. En este trabajo se presenta un ejercicio de planeación y diseño de un sistema de monitoreo del estado de los pastizales cultivados en Tabasco, para calibrar productos satelitales del sensor MODIS a resolución espacial a nadir de 250 m x 250 m. La información satelital es usada para generar esquemas de gestión de riesgos climáticos en el estado, por lo que su calibración y validación sirve para reducir el riesgo de base de los seguros paramétricos. Las curvas espectrales de crecimiento de la vegetación fueron generadas a nivel de AGEBS del INEGI, usando protocolos de medición de radiometría y cobertura aérea en veinte puntos de un pixel de MODIS, distribuidos en todo el estado por un proceso de diseño estadístico estratificado. Adicionalmente, se realizaron mediciones de radiometría, cobertura aérea y biomasa aérea en puntos dentro de cada pixel. Los resultados de la campaña junio-diciembre del 2014 es presentada, con ejercicios de calibración de los IV de sensores remotos.



## **Retos de la transición de una ganadería extensiva a modelos orgánicos orientados a la seguridad alimentaria y a la producción limpia.**

**Nahed-Toral José<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Grupo de Agroecología del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio Ma. Auxiliadora, CP. 29290 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas  
jnahed@ecosur.mx*

### **Resumen**

En el contexto de la globalización de la agricultura, la teoría neomalthusiana modula muchos de los patrones de producción y consumo en las sociedades modernas y permite explicar la cadena causal: i) de desequilibrio entre crecimiento poblacional, aumento de la producción y consumo de productos agroalimentarios; y ii) las consecuencias que ha tenido la revolución ganadera en la degradación y la contaminación ambiental, así como en la pérdida de calidad de los productos. Ante los retos que significa esta problemática, los procesos de innovación socio-ambiental para el desarrollo sustentable de sistemas silvopastoriles y la producción de alimentos orgánicos adquieren importancia a nivel local debido a que: i) permiten el desarrollo de capacidades para la producción saludable, segura y ecológicamente responsable de alimentos, contribuyendo así con la seguridad alimentaria y la producción limpia; ii) constituyen herramientas para la adaptación y mitigación del cambio climático, ofrecen múltiples beneficios productivos y generan diversos servicios ambientales en favor de la sociedad, tanto a nivel local/productor, como regional/paisaje y global, en comparación con los sistemas convencionales.

## **Reducción de las emisiones de metano entérico en rumiantes alimentados con metabolitos secundarios contenidos en el follaje y los frutos de árboles y arbustos tropicales.**

**Juan Ku Vera<sup>1</sup>, Angel Piñeiro Vázquez<sup>1</sup>, Jorge Canul Solís<sup>1</sup>, Armín Ayala Burgos<sup>1</sup>, Carlos Aguilar Pérez<sup>1</sup>, Francisco Solorio Sánchez<sup>1</sup>, Luis Ramírez Avilés<sup>1</sup>, Jeyder Arceo Castillo<sup>2</sup>, Patricia Quintana Owen<sup>2</sup>, Armando Alayón Gamboa<sup>3</sup> y Juan Muñoz González<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. correo: kvera@correo.uady.mx*

*<sup>2</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN. Unidad Mérida, Antigua carretera a Progreso km 6. Mérida, Yucatán.*

*<sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Avenida Rancho Polígono 2-A, Cd. Industrial, Lerma Campeche, Campeche*

*<sup>4</sup>Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México.*

### **Resumen**

El gas metano (CH<sub>4</sub>) es considerado como uno de los gases de efecto invernadero que más influyen sobre el calentamiento global. Todas las especies de animales rumiantes eructan metano al ambiente exacerbando el efecto invernadero a nivel planetario. El metano producido en el rumen constituye una pérdida de energía potencialmente útil para la ganancia de peso y la producción de leche de toros y vacas. Debido a esto, es importante reducir las emisiones de metano provenientes de los rumiantes con el fin de mitigar el efecto de este gas sobre el calentamiento global, pero también para contribuir a mejorar la productividad de la ganadería mexicana. Con la técnica de cámaras de respiración de circuito abierto y cajones de respiración, se han realizado varios experimentos para evaluar el potencial de diferentes metabolitos secundarios (taninos condensados, saponinas), así como de los nitratos, para disminuir la producción de metano ruminal. Se ha comprobado el efecto de los taninos condensados y de las saponinas para reducir la producción de metano ruminal de manera significativa en bovinos y ovinos. Estos metabolitos secundarios se encuentran en el follaje y los frutos de árboles y arbustos tropicales que pueden ser incorporados en la ración de los rumiantes bajo condiciones prácticas en los ranchos de las diversas regiones ganaderas del país. Los nitratos suplementados en la ración también reducen de manera significativa la producción de metano ruminal en ovinos alimentados con una ración basal de pasto tropical (*Pennisetum purpureum*). La evidencia acumulada a la fecha, permite sugerir que es posible reducir la emisión de metano entérico de origen agropecuario en México de una manera sencilla a través de la mejora en las prácticas de alimentación del ganado.



## **Agroforestería pecuaria y estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en sistemas ganaderos tropicales.**

**Jiménez- Ferrer G.<sup>1</sup>, Muhammad Ibrahim<sup>2</sup>, Perez-Luna E.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *ECOSUR (El Colegio de la Frontera Sur), Carr. Panam y Per sur s/n, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México*  
*gjimenez@ecosur.mx*

<sup>2</sup> *IICA ( Instituto Interamericano para la Cooperacion en Agricultura), San José, Costa Rica*

<sup>3</sup> *Universidad Autónoma de Chiapas, Villa Flores, Chiapas México*

### **Resumen**

A nivel mundial se estima que existen más de mil millones de has ocupadas con sistemas agroforestales y silvopastoriles. En muchas de estas áreas, habitan principalmente pequeños y medianos productores de escasos recursos, los cuales hacen una agricultura dinámica y eficiente, pero son altamente susceptibles a los efectos del cambio climático (CC). En América Latina, la actividad pecuaria ocupa cerca del 30 % de la superficie agropecuaria, constituyendo la mayor ocupación de tierras dedicada a la producción de alimentos. En este proceso, la ganadería juega un rol muy importante para el abasto local y regional de productos básicos. En algunos países, la producción animal bovina es su primer producto de exportación. En América tropical, estos sistemas productivos podrían llegar a superar las 300 millones de has, combinando en diferentes regiones ganado, cultivos, pasturas y árboles y arbustos. El conocimiento tradicional de los productores ganaderos, la diversidad de recursos agroforestales-silvopastoriles y los avances de la investigación científica ofrecen alternativas tecnológicas-sociales que pueden contribuir de forma viable para evitar la deforestación, mejorar la seguridad alimentaria y evitar los efectos adversos del CC. En este contexto, los sistemas agroforestales y silvopastoriles tienen un rol importante en el sureste de México, como herramienta para mejorar el empleo, y ofrecer servicios ambientales. En las últimas décadas se han desarrollado diversas estrategias tecnológicas y experiencias de productores que demuestran que la agroforestería puede contribuir de manera rápida y efectiva a los retos de la producción y la conservación de los recursos y mitigar el CC. Refuerzan la importancia de estos temas, los acuerdos y políticas públicas implementadas actualmente por la FAO, la ONU y múltiples centros de investigación y desarrollo de intervención internacional. El reto actualmente en México está en implementar estrategias de masificación de los sistemas silvopastoriles, considerando acciones de política pública y procesos de vinculación a escala global, regional y local.





Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



Reunión  
Carbono en  
Áreas Naturales  
Protegidas

Miércoles 20 de Mayo  
Aula 23, Quinto Piso

## Reunión:

# CARBONO EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

## ANTECEDENTES

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) proporcionan campos idóneos para la investigación científica donde se pueden obtener y generar conocimientos y tecnologías que permitan un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales del país. Las (ANPs) tienen múltiples propósitos entre los que destacan: La preservación de ambientes naturales representativos de diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y ecosistemas de mayor fragilidad; salvaguardar la diversidad genética para asegurar la continuidad evolutiva de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción manteniendo el equilibrio y continuidad de los procesos ecológico-evolutivos y así garantizar el aprovechamiento racional de los bienes y servicios ecosistémicos.

Ante los riesgos que todos los ecosistemas corren por los efectos del cambio climático, se deben generar acervos de información científica que, aunados a otras acciones importantes de evaluación y diagnóstico permitan cuantificar debidamente los contenidos de carbono en todo almacén o compartimento de los ecosistemas.

## OBJETIVOS

Convocar a los investigadores y académicos que realizan investigaciones en ecosistemas de áreas naturales protegidas a integrarse al Programa Mexicano del Carbono para exponer, analizar y discutir los métodos y procedimientos de campo, laboratorio y gabinete que permitan el diagnóstico y evaluación para estimar los contenidos de carbono en ecosistemas acuáticos y terrestres.

## TEMÁTICA PROPUESTA

- ANPs y su importancia.
- Almacenes de carbono.
- Métodos de estimación de carbono.
- Relaciones entre el carbono y otros elementos esenciales.

## ORGANIZADORES

- Programa Mexicano de Carbono.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
- Posgrado en Geografía, UNAM.



## Programa Miércoles 20 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Gerardo Cruz Flores</b> FES-Zaragoza UNAM
15:10-15:30	La estimación del carbono orgánico del perfil del suelo utilizando la App COS.	<b>Francisco Bautista</b> Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM
15:30-15:50	Cambios en el contenido de carbono de la biomasa aérea en el ANP del Nevado de Toluca.	<b>Sergio Franco-Maass</b> Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México
15:50-16:10	Carbono del complejo suelo-mantillo bajo bosques de especies perennifolias y caducifolias en sistemas ribereños de montaña.	<b>Paola Colli Cortés</b> FES-Zaragoza UNAM
16:10-16:30	Carbono orgánico del suelo e infiltración en la Reserva de la Biosfera Los Volcanes.	<b>Eloísa A. Guerra Hernández</b> Posgrado en Geografía, UNAM
16:30-16:50	Estimación del carbono retenido en la biomasa aérea, en una selva tropical de Yucatán, México.	<b>Marco A. Ramírez Guajardo</b> Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
16:50-17:10	Evolución de CO <sub>2</sub> y Carbono de biomasa microbiana (CBM) en sistemas ribereños de ecosistemas de montaña.	<b>Christian A. Romero López</b> FES-Zaragoza UNAM
17:10-17:30	Contenido de carbono en <i>Isolatocereus dumortieri</i> en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.	<b>P. Pavón Numa</b> Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
17:30-17:50	Contenidos de carbono en suelos forestales de ribera de dos cuencas de la Reserva de la Biosfera los Volcanes.	<b>Juan Francisco Martínez Cohetero</b> Colegio de Postgraduados
17:50-18:10	Estimación de captura de carbono por la especie <i>Pinus hartwegii</i> en la vertiente nororiental del Parque Nacional Pico de Orizaba.	<b>Bernabé Colohua Citlahua</b> Instituto Tecnológico Superior de Zongolica
18:10-19:00	Discusión y acuerdos.	<b>Todos los participantes</b>

## La estimación del carbono orgánico del perfil del suelo utilizando la App COS.

Bautista Francisco<sup>1</sup>; García Eduardo<sup>2</sup>; Gallegos Ángeles<sup>1,2</sup>; Barajas Alma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua carretera a Pátzcuaro 8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190 Morelia, Michoacán, México. Autor para correspondencia: leptosol@ciga.unam.mx.

<sup>2</sup>Skiu, Scientific Knowledge In Use. Huizachal No. Manzana 3 lote 87, Col. Barranca de Guadalupe, C.P. 09689, Delegación Iztapalapa, México, D.F.

### Resumen

A nivel mundial, nacional y local se trabaja intensamente en la elaboración de los inventarios de carbono edáfico debido a su relación con el cambio climático global. Ya que el suelo es el único reservorio de carbono en ecosistemas terrestres que permitirá disminuir el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera, por ello el contenido de carbono orgánico de un suelo es un criterio base para definir zonas de conservación, incluso para identificar predios elegibles para el pago por servicios ambientales. La App COS facilita cuantificar el contenido de carbono de un suelo mediante cálculos rápidos y fáciles de interpretar. Se creó la App COS con la finalidad de a) Disminuir cálculos erróneos por: selección desafortunada de las propiedades del suelo, aplicar mal la ecuación y expresión inadecuada de unidades de medida de los resultados; b) Brindar a profesionistas no edafólogos herramientas para que puedan medir el COS; y, c) Realizar estimaciones de COS rápidas en campo. Para calcular el carbono orgánico del suelo con la App COS se utilizan las siguientes propiedades del perfil de suelo: pedregosidad (%), densidad aparente ( $\text{g cm}^{-3}$ ), espesor de los horizontes (cm) y carbono orgánico (%). La función de la App consiste en: 1.-Ingreso de las propiedades del suelo. 2.-Cálculo de contenido de COS por horizonte. 3.-Cálculo de contenido de COS por perfil de suelo. 4.-Selección de unidades en las que se desee expresar el COS, como:  $\text{Mg ha}^{-1}$ ,  $\text{Mg km}^{-2}$ ,  $\text{t ha}^{-1}$ ,  $\text{kg m}^{-2}$ ;  $\text{t ac}^{-1}$  y  $\text{lb ft}^{-2}$ .

## Cambios en el contenido de carbono de la biomasa aérea en el ANP del Nevado de Toluca.

Franco-Maass Sergio<sup>1</sup>; Regil-García Héctor H.<sup>2</sup>; Endara-Agramont Angel R.<sup>1</sup> y Nava-Bernal Gabino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerrillo Piedras Blancas, Toluca Edo. De Méx. C.P. 50090. Autor para correspondencia: sfrancom@uaemex.mx

<sup>2</sup>Universidad de Guanajuato, Lascuráin de Retana No. 5 Col. Centro C.P. 36000, Guanajuato, Gto., México.

### Resumen

Pese a su condición de Área Natural Protegida, el Nevado de Toluca se encuentra sometido a fuertes presiones antrópicas que conducen a procesos de deterioro y deforestación. Para determinar los patrones espaciales y temporales en el contenido de biomasa aérea de los bosques templados, se llevó a cabo una investigación en tres etapas: a) el mapeo de las coberturas forestales en el periodo 2000 y 2009; b) el análisis de los cambios de ocupación y; c) la estimación de los contenidos de carbono y de los cambios en dichos contenidos ocurridos en el periodo. El estudio reveló que la mayor concentración de carbono en biomasa aérea se encuentra en los bosques densos de oyamel ( $287 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ), seguido por los bosques de encino ( $107.7 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) y pino ( $94.1 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ). Derivado de los procesos de cambio de cobertura y deforestación se encontró que el Nevado de Toluca perdió poco más de 4 mil  $\text{Mg C}$  de su biomasa aérea en el periodo estudiado; lo que representa una emisión anual de  $471 \text{ Mg C}$ , lo cual contrasta con los  $19 \text{ Mg C}$  que se incrementan como resultado de la recuperación forestal en ciertas zonas. Aunque el área natural protegida ha sido recategorizada so pretexto de garantizar su conservación, la realidad demuestra que la zona mantiene su tendencia hacia el deterioro.





## **Carbono del complejo suelo-mantillo bajo bosques de especies perennifolias y caducifolias en sistemas ribereños de montaña.**

**Colli-Cortés Paola M.<sup>1</sup>; De Lucas-Vazquez Xochiquetzali<sup>1</sup>; Gen-Laguna Ricardo R.<sup>1</sup>; Cruz-Flores Gerardo<sup>1</sup> y Guerra-Hernández Eloisa A.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, Laboratorio de Edafología y Fisiología de la Nutrición Vegetal, UMIEZ L-8 Planta Alta, Batalla 5 de mayo s/n, Esq. Fuerte de Loreto, Col Ejército de Oriente, C. P. 09230, Delegación Iztapalapa, D.F. Tel: 56230700 #39183.  
Autor para correspondencia: pau\_colli@hotmail.com*

### **Resumen**

El término bosques templados frecuentemente describe a bosques de coníferas (pino, oyamel, cedro, etc.), especies de hoja caduca (Encinos) o bosques mixtos (pino-encino) distribuidos en un amplio intervalo altitudinal. Como en otros ecosistemas, en bosques templados los principales almacenes de carbono son suelo, vegetación y mantillo. En sistemas ribereños el carbono tiene una importante interacción con otros elementos químicos influyendo en su ciclaje, el cual también está determinado por condiciones ecológicas específicas de los gradientes altitudinales, clima y suelo. El objetivo de esta investigación fue estimar contenido de carbono en suelo en bosques de especies perennifolias y caducifolias y su relación con el carbono en mantillo. Se seleccionaron 18 sitios con vegetación de bosque templado entre 2100 y 4100 m s.n.m., se realizó su caracterización ecológica y tomaron muestras de suelo de 0 a 20 cm de profundidad, determinando la concentración de CO a partir del análisis de materia orgánica del suelo. El mantillo se colectó en cuadrantes de 0.0625 m<sup>2</sup> y la determinación de CO, se realizó usando el factor 58% de C de su masa seca. Las concentraciones de 619 a 2428 ton de CO ha<sup>-1</sup> en suelo, siendo las más altas bajo especies perennifolias atribuyéndolo a las bajas transformaciones de compuestos orgánicos del suelo causando su acumulación, se observó también que la concentración de CO en mantillo provenientes de estas especies obtuvieron los valores más bajos al ser comparadas con especies caducifolias, se obtuvo un rango de CO en mantillo de 5 a 20 t ha<sup>-1</sup>.

## **Carbono orgánico del suelo e infiltración en la Reserva de la Biosfera Los Volcanes.**

**Guerra-Hernández Eloisa A.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Posgrado en Geografía, UNAM.*

### **Resumen**

A nivel mundial se enfrentan fuertes problemas por la degradación del suelo, los datos disponibles para áreas naturales protegidas son limitados. En 2006, la FAO reportó que América Latina y el Caribe almacenan el 32% de las existencias de carbono en bosque del planeta, en un área de tan solo el 15% de la superficie terrestre. Agentes erosivos como la lluvia y el escurrimiento superficial tienen efecto sobre la superficie del suelo y sus propiedades físicas. Se considera que la materia orgánica del suelo (MOS) incorporada de manera natural o a través de prácticas de manejo, tiende a incrementar la tasa de infiltración. Mantener la calidad del suelo y su capacidad de infiltración es una prioridad, como parte de los servicios ecosistémicos que brinda esta región. En este trabajo se realizó una evaluación en sistemas ribereños a diferente altitud, de las propiedades físicas del suelo, la cantidad de carbono orgánico contenido (0 a 20 cm), la tasa de infiltración y parámetros hidrológicos como el caudal y la velocidad de corriente del afluente. Se encontraron correlaciones significativas con un nivel de confianza de 95% entre el carbono orgánico del suelo y el porcentaje de humedad, el pH del suelo y las demandas bioquímica y química de oxígeno. Así mismo se identificó que la tasa de infiltración estuvo en función del porcentaje de humedad, espacio poroso, MOS, la densidad aparente principalmente, sin que el pH, los sólidos suspendidos y los parámetros hidrológicos dejen de influir en esta variable.



## **Estimación del carbono retenido en la biomasa aérea, en una selva tropical de Yucatán, México.**

**Ramírez-Guardado Marco A.**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México; Tel : (52) 999 942 83 30-Fax : (52) 999 981 39 00. Autor para correspondencia: marco.ramirez@cicy.mx

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Postgrado Forestal Km. 36.5, carretera México-Texcoco 56230, Montecillo, Estado de México, México. Tel: +52(595)9520646.

### **Resumen**

Los bosques son importantes por su contribución a la mitigación del cambio climático, producción de biomasa como fuentes renovables para obtención de energía. La biomasa forestal permite cuantificar los reservorios y flujos de gases de efecto invernadero. La problemática que prevalece en las áreas naturales se debe, en parte, al poco conocimiento de la diversidad de estos bienes y servicios ambientales. Se estimó el carbono almacenado en la biomasa aérea en la Reserva de Kaxil Kiuic y se evaluó la influencia de la edad y la topografía. Se clasificó estas dos variables en categorías. Se tomo como base la metodología propuesta por el INFyS modificándola para esta área, se consideraron las subparcelas circulares de 400m<sup>2</sup>. Usando ecuaciones alométricas se estimó la biomasa y el carbono almacenado. El carbono almacenado fue de 57.605 ± 2.71 ton de C ha<sup>-1</sup>. La edad de sucesión y la condición topográfica se relacionaron positivamente con la biomasa, explicando el 35.7% de su variación. La variación de la biomasa se relacionó positivamente con la edad de sucesión y explicó el 61%, las categorías de edades que mayor biomasa aportaron fueron la 3 y 4 con 120.16 ± 5.79 y 147.05 ± 6.17 ton ha<sup>-1</sup>. La topografía también se relacionó con la biomasa aérea explicando el 23% encontrándose mayor biomasa en pendientes intermedias. La categoría de pendiente que mayor biomasa aportó fue la 2 con 156.78 ± 8.96 ton ha<sup>-1</sup>.

## **Evolución de CO<sub>2</sub> y Carbono de biomasa microbiana (CBM) en sistemas ribereños de ecosistemas de montaña.**

**Romero-López Christian A., Cruz-Flores Gerardo , Guerra-Hernández Eloisa A.**

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM... Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM... Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM...

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo fue determinar la evolución de CO<sub>2</sub> y contenidos de CBM en bosques templados de zonas de montaña no ribereñas y ribereñas sobre los ríos de las cuencas Nexapa y Atoyac afectados por diferente uso de suelo, exposición (solana-umbría) y tipo de vegetación con la finalidad de utilizarlos como indicadores de calidad de los suelos. El estudio se realizó en la zona de influencia del Parque Nacional Izta-Popo en 16 sitios distribuidos entre 2270 y 4100 m. Se hizo la caracterización ecológica y la toma de muestras representativas de suelo de 0-10 cm de la zonas ribereñas (cuadrantes de 30 m × 7 m) y de las no ribereña en sus exposiciones solana y umbría. Se determinó CO<sub>2</sub> y CBM por el método de fumigación-incubación. Al comparar los contenidos de CBM entre los suelos ribereños y los de los no ribereños, se observaron valores más altos en suelos ribereños, así mismo los contenido de CBM fueron mayores en la ladera umbría respecto a la solana ya que en estas zonas se puede filtrar una gran cantidad de radiación solar que modifica su condiciones de humedad, temperatura y aportaciones de MOS al suelo, por lo que las condiciones óptimas que genera la ladera de umbría influyen en la actividad de los microorganismos para permitir que la MOS sea reciclada con mayor eficiencia. Se comprobó que si las emisiones de CO<sub>2</sub> disminuyen, aumentan los contenidos de CBM.



## **Contenido de carbono en *Isolatocereus dumortieri* en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.**

**Pavón Numa P.<sup>1</sup>; Ayala Christian Omar<sup>1</sup> y Martínez-Falcón Ana P.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Autor para correspondencia: pnuma@hotmail.com

<sup>2</sup>Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología, A.C.

### **Resumen**

Las estimaciones del carbono almacenado en matorrales intertropicales se han enfocado principalmente en la contribución de los arbustos, ignorando otros componentes importantes de la vegetación como los cactus. En los tejidos de las cactáceas el carbón se concentra principalmente en forma oxalato de calcio, en cantidades que oscilan 40 gCm<sup>-2</sup>. En México, cerca del 40% del territorio está cubierto de matorrales o selvas estacionalmente secas, donde los cactus son abundantes, sin embargo no se ha determinado el papel de estos en la captura y almacenamiento de carbono. El objetivo de este trabajo fue estimar el contenido de carbono almacenado en el cactus gigante *Isolatocereus dumortieri* utilizando un modelo alométrico. El trabajo se realizó en el matorral con dominancia de *I. dumortieri* presente en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, el cual cubre una extensión de 39867 hectáreas del área total de la reserva. El carbono almacenado por cactus fue de 16.75 kg ± 7.07 ó 1.25 kg C m<sup>2</sup>. Considerando una densidad de 250 cactus por hectárea, estimamos un contenido de 0.4 GgC para el área total de matorral presente en la reserva. Estos resultados por si solos son similares al contenido de carbono estimado para otros ecosistemas aridos donde solo se ha considerado el papel de los arbustos.

## **Contenidos de carbono en suelos forestales de ribera de dos cuencas de la Reserva de la Biosfera los Volcanes.**

**Martínez-Cohetero Juan F.; Hidalgo-Moreno Claudia; Etchevers-Barra Jorge; Sandoval-Aparicio Juan C.; Guerra-Hernández Eloisa A. y Cruz-Flores Gerardo**

*Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo ... Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo ... Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo ... Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM... Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM... Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM...*

### **Resumen**

La vegetación riparia de los sistemas ribereños retiene y utiliza los nutrientes del agua y suelo. En la Reserva de la Biosfera los Volcanes pueden observarse diversos usos de suelo; agrícola, pecuario y forestal donde los cambios de composición y estructura vegetal repercuten en los contenidos de carbono de los suelos, como buen indicador de calidad del ecosistema. El objetivo del trabajo fue estimar contenidos de carbono en algunos reservorios del sistema suelo-vegetación-agua en ecosistemas ribereños en dos cuencas hidrológicas con cabeceras en los lados este y oeste del Iztaccihuatl. La investigación se realizó en ocho sitios distribuidos en cuatro pisos altitudinales para representar ambientes de alta y media montaña de los valles de las Cuencas de México y del Alto Balsas. Se delimitaron transectos de 100 m de largo y 2,5 y 10 m de amplitud respecto a los arroyos. Se determinaron contenidos de carbono en suelo, mantillo y biomasa microbiana y concentración de carbonatos (alcalinidad) en los arroyos. En los ecosistemas ribereños de la cuenca del Valle de México se encontraron valores de 0.21 a 4.07 g CBM kg<sup>-1</sup>, C en mantillo de 1.36 a 1.79 kg C m<sup>-2</sup> mientras que en los ecosistema ribereños de cuenca alta del Balsas, los valores de CBM fueron ligeramente superiores 0.26 a 4.22 g CBM kg<sup>-1</sup>, C en mantillo 0.11 a 3.01 kg C m<sup>2</sup>, en cuanto a la alcalinidad, esta fue mayor en el alto Balsas con 60 mg CaCO<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> y 40 en la Cuenca de México.

## Estimación de captura de carbono por la especie *Pinus hartwegii* en la vertiente nororiental del Parque Nacional Pico de Orizaba

Colohua-Citlahua Bernabe<sup>1</sup>; Vega-Alarcón Abraham<sup>1</sup> y Rojas-Carrizales Héctor A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, km 4 Carretera a la Compañía, C.P. 95005, Zongolica, Veracruz.

Autor para correspondencia: jkdber@gmail.com

<sup>2</sup>Parque Nacional Pico de Orizaba, Poniente 20 entre norte 13 y 15, Col. Santa María Tlachichilco, C.P. 94350, Orizaba, Veracruz.

### Resumen

Las áreas forestales son uno de los ecosistemas con potencial de almacenamiento de carbono debido a la diversidad florística existente, en México las áreas naturales protegidas son importantes almacenes de carbono que contribuyen a la mitigación del cambio climático. Por lo anterior, el propósito del estudio fue determinar la cantidad de dióxido de carbono capturado por la especie *Pinus hartwegii* Lindl. y almacenado como carbono en la biomasa aérea de la misma, descartando la masa orgánica (necromasa y hojarasca), que la especie pueda generar. Se calculó el potencial de captura de carbono anual, a través de los incrementos en volumen de la especie para generar una relación entre carbono y edad del arbolado. Se muestrearon 59 sitios de 1,000 m<sup>2</sup> a lo largo de la vertiente nororiental del Parque Nacional Pico de Orizaba (PNPO). En esta zona la especie se presenta sobre 3,400 metros de altitud, algunas áreas de distribución han sido deforestadas. El carbono contenido por *Pinus hartwegii* Lindl. estimado por hectárea fue de 198.2 toneladas en árboles adultos y 0.1 toneladas en renuevos. En toda el área de distribución (954 ha), los resultados arrojaron un total de 49,004.1 toneladas (t) de carbono con un incremento corriente anual de 0.58 t ha<sup>-1</sup> para la vertiente nororiental del PNPO.





Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



Reunión  
Carbono Azul en México:  
Avances  
y Oportunidades  
de Colaboración

Miércoles 20 de Mayo  
Aula 24, Quinto Piso



## Reunión: CARBONO AZUL EN MÉXICO: AVANCES Y OPORTUNIDADES DE COLABORACIÓN

### ANTECEDENTES

El término “Carbono Azul” ha sido recientemente utilizado para denominar al carbono asociado a los ecosistemas costeros, principalmente manglares, pastos marinos y marismas. Estos ecosistemas pueden almacenar importantes cantidades de carbono debido a (1) la contribución de materia orgánica por sistemas externos (materia aloctóna) y, (2) a que la inundación (periódica o continua) disminuye la tasa de descomposición de la materia orgánica depositada en el suelo. La alta tasa de transformación de estos ecosistemas costeros (0.4 - 3.0% a nivel global) resulta en la liberación del 3 al 19% del carbono hacia la atmósfera anualmente. A pesar de la relativa baja extensión de los sistemas costeros (1-2%), las evidencias indican que éstos tienen un efecto desproporcionado en el ciclo global de carbono posicionándolos como ecosistemas con un alto potencial para mitigar el cambio climático o como medida de adaptación a los efectos del mismo.

Además de la captura y almacenamiento de Carbono, los ecosistemas costeros también ofrecen una gran variedad de servicios ecosistémicos, tales como la protección contra eventos climatológicos extremos y al incremento del nivel medio del mar, la regulación de la calidad del sistema hidrológico, el ciclaje de nutrientes y la conservación de la biodiversidad marina a la que se suma el aprovechamiento de recursos pesqueros. Estos servicios son fundamentales para sostener los medios de vida de las comunidades costeras por lo que las acciones de manejo (conservación y restauración) de estos ecosistemas son fundamentales para la adaptación de las comunidades costeras (i.e. incremento de resiliencia) ante los fenómenos adversos desencadenados por el cambio climático.

Los ecosistemas costeros representan 1.4% de la extensión de México (69.5% pastos marinos, 30 % manglares, 0.5% marismas)<sup>2</sup> y la Comisión Nacional

para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad ha definido sus estados de conservación/vulnerabilidad, así como las prioridades de conservación a través de cinco regiones geográficas. En esta reunión se presenta una síntesis del estado de conocimiento del “Carbono Azul” en México para (1) las reservas y los flujos (de biomasa y gases) y reservas de carbono a través de un enfoque que sigue la lógica de regiones de la CONABIO. (2) las oportunidades de colaboración para realizar síntesis nacionales y, desde una escala regional, (3) los resultados, retos y avances encontrados al evaluar el potencial de los manglares para la mitigación del cambio climático por medio de un instrumento de política (REDD+).<sup>1</sup>

### OBJETIVOS

- 1.- Presentar al asistente un panorama general acerca del estado de conocimiento del “Carbono Azul” en México.
- 2.- Identificar cuáles son los vacíos, retos y oportunidades de avanzar en el conocimiento del “Carbono Azul” en México.
- 3.- Discutir las opciones de colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y no gubernamentales para posicionar al “Carbono Azul” dentro de las prioridades de mitigación y adaptación ante el cambio climático.

<sup>1</sup> Donato, D., Kauffman, J. B., Mackenzie, R. A., Ainsworth, A. & Pflieger, A. Z. Whole-island carbon stocks in the tropical Pacific: Implications for mangrove conservation and upland restoration. *J. Environ. Manage.* **97**, 89–96 (2012).

<sup>2</sup> Chmura, G. & Short, F. *North America's Blue Carbon: Assessing salt marsh, seagrass and mangrove carbon sinks.* (2014).



## ORGANIZADORES

- CINVESTAV (Unidad Mérida).
- Pronatura Sur A.C.

### Instituciones Colaboradoras:

- CONABIO (Unidad de Geomática).
- Universidad de Delaware.
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM).



## Programa Miércoles 20 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:20	Presentación de la Reunión.	<b>Dra. Marilyn Bejarano</b>
15:20-15:40	Breve recuento de las mesas anteriores.	<b>Dr. Jorge Herrera-Silveira</b>
15:40-16:10	Dinámica del carbono (almacenes y flujos) en manglares de México.	<b>Dr. Jorge Herrera-Silveira</b>
16:10-16:40	Flujos de carbono azul en México: intercambio de gases de efecto invernadero entre el manglar y la atmósfera.	<b>Dra. Zulia Sánchez</b>
16:40-17:20	Explorando el potencial de REDD+ en los manglares del Pacífico Sur Mexicano.	<b>Dra. Marilyn Bejarano</b>
17:20-17:40	Hacia un consenso nacional para el muestreo de los manglares: Oportunidades para realizar síntesis de carbono azul.	<b>M. Maria Teresa Rodríguez</b>
17:40-18:20	Evaluación de los pastizales marinos como reservorios de carbono azul. M. en C. María Guadalupe Barba Santos.	<b>M. en C. María Guadalupe Barba Santos Dra. Brigitta I van Tussenbroek</b>
18:20-19:00	Discusión plenaria: Retos y oportunidades de colaboración.	<b>Todos los participantes</b>



## Dinámica del carbono (almacenes y flujos) en manglares de México

Herrera-Silveira Jorge A.; Teutli-Hernández Claudia, Pech-Poot Eunice Y., Carrillo-Baeza Laura B., Gamboa-Cutz Julieta N., Camacho-Rico Andrea.

CINVESTAV-IPN, Laboratorio de Producción Primaria. Antigua Carretera a Progreso Km.6, CP 97310 Mérida Yucatán.  
Autor para correspondencia: [jherrera@mda.cinvestav.mx](mailto:jherrera@mda.cinvestav.mx)

### Resumen

Los manglares son de los ecosistemas que más carbono orgánico (Corg) almacenan por unidad de superficie y también es de los más amenazados del planeta, por lo que sus depósitos están en riesgo. México se destaca por ocupar el 4º lugar mundial en superficie (764,486 ha en 2012), pero con una pérdida del 10% de su cobertura en 25 años. A pesar de ello, existe considerable incertidumbre de datos, información y conocimiento de la dinámica de Corg de los manglares en nuestro país. Este trabajo es un intento de recopilación, análisis, y síntesis de datos e información publicada y disponible sobre las investigaciones de flujos y almacenes del Corg en los manglares de México. El objetivo es conocer los avances y los vacíos de información sobre la dinámica del Corg en los manglares de México. La región de la Península de Yucatán tiene el mayor número de sitios con datos (64) y la del Pacífico Centro el menor (4). La mayor parte de los estudios se concentran en el tema de flujos de carbono (caída de hojarasca: 1.1-6.3/MgC/ha/año). Con la información de estructura de la vegetación se obtuvieron biomásas aéreas de árboles (10-320 MgC/ha). Si bien el almacén de Corg en estos ecosistemas esta principalmente en el suelo (50-1460 MgC/ha), es en la Península de Yucatán donde están la mayoría de estos estudios. Por último, son prácticamente inexistentes los datos sobre flujos de intercambio de Corg entre el ecosistema de manglar y sus ecosistemas adyacentes (terrestres y marinos).

## Flujos de carbono azul en México: intercambio de gases de efecto invernadero entre el manglar y la atmósfera.

Sánchez-Mejía Zulia M.<sup>1</sup>; Vargas-Terminel Martha L.<sup>2</sup>, Rodríguez Julio C.<sup>2</sup>, Yopez Enrico<sup>2</sup>,  
Vargas Rodrigo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plant and Soil Sciences, Universidad de Delaware, 531 South College Av, C.P. 19716, Newark, Delaware, USA.  
Autor para correspondencia: [zuliams@udel.edu](mailto:zuliams@udel.edu)

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias del Agua, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México.

### Resumen

Los manglares juegan un papel importante en el almacén de carbono tanto en vegetación como en suelo, por ello se les considera como “Carbono Azul”. Mundialmente se realizan esfuerzos para cuantificar este carbono almacenado en los manglares. En México la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) lleva a cabo un gran esfuerzo para generar mapas de cobertura y su cambio. Sin embargo, estudios basados en procesos a nivel ecosistema son limitados. El uso de técnicas como la de covarianza de vórtices (EC, del inglés Eddy Covariance) para estudiar el intercambio de energía, agua, y carbono entre la superficie de la tierra y la atmósfera es ampliamente implementada a nivel mundial, a pesar de ello no hay más de diez estudiando manglares. Debido a su complejidad, dada por la dinámica en la interface terrestre-marino. En este sentido, los proyectos enfocados a monitorear gases de efecto invernadero y las variables micrometeorológicas que influyen en estos procesos ecosistémicos son importantes. Desde el punto de vista de ciencia del ciclo de carbono, y para la implementación de sistemas de monitoreo como MRV (Monitoreo, Reporte, Verificación) que son necesarios para la ejecución de programas como REDD+. Aquí presentamos una revisión de los avances a nivel global y en México en cuanto al monitoreo de flujos de carbono entre el manglar y la atmósfera. Incluimos los vacíos de conocimiento, así como los retos logísticos y técnicos de implementar este sistema de monitoreo en un ecosistema tan complejo como los manglares.

## Explorando el potencial REDD+ en los manglares del Pacífico Sur de México.

Bejarano Marylin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pronatura Sur A.C. Calle Pedro Moreno 1, San Cristóbal de las Casas, 29250, Chiapas. Tel. 967-6785000

Autor para correspondencia: marylin.bejarano@pronatura-sur.org

### Resumen

Entre los bosques tropicales los manglares almacenan las más alta cantidad de carbono, lo que los convierte en ecosistemas con alto potencial para mitigar el cambio climático. En este trabajo, se estima el carbono de los Manglares del Pacífico Sur Mexicano (~69000 ha). Para esto se exploró el carbono almacenado en la biomasa a escala (1) regional, en dos estratos ambientales (seco y húmedo) y (2) local, en tres tipos geomorfológicos (borde, ribera y cuenca). Mediante un diseño aleatorio estratificado probamos las hipótesis de que el carbono en biomasa es mayor en los estratos: húmedo, de ribera o su combinación. En todos los estratos la biomasa aérea representó 64-67% del carbono total. A escala regional, la biomasa total fue mayor en el estrato húmedo ( $87.3 \pm 6.9$  tC/ha,  $p < 0.001$ ), y a escala local, en el manglar de ribera de ambas regiones (Húmedo:  $91.6 \pm 7.8$  tC/ha, Seco:  $77.6 \pm 14.8$  tC/ha). Si la tasa anual de deforestación continúa (0.54%), los manglares de esta región podrían emitir 0.03-14.4 Gg de CO<sub>2</sub>e ha/año; siendo los estratos de ribera los principales emisores. Las evidencias sugieren que se debería priorizar la implementación de acciones que mitiguen el cambio climático en el manglar de ribera.

## Carbono azul: Hacia un consenso nacional para su muestreo en el ecosistema de manglar.

Rodríguez-Zúñiga M. Teresa<sup>1</sup>; Bejarano Marylin, Vázquez-Lule, Alma,  
Flores, R., Villeda, E., Villela, S.

<sup>1</sup>Dirección General de Geomática, Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO);  
Liga Periférico - Insurgentes Sur, 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México, D.F.

Autor para correspondencia: mrodrig@conabio.gob.mx

### Resumen

Actualmente el monitoreo de los ecosistemas está siendo una prioridad debido a la velocidad con que los procesos y ciclos aparentemente se están modificando, este monitoreo requiere seguir estándares mínimos y controles de calidad que le permitan ser comparables en diversos ámbitos, no sólo en el académico, sino también facilitando la toma de decisiones para la generación de estrategias de manejo y conservación de los ecosistemas. La importancia del monitoreo del ecosistema de manglar radica en la gran variedad de bienes y servicios que proveen, además de ser uno de los ecosistemas más productivos y con mayor contenido de carbono almacenado. En este sentido, para mejorar las capacidades de monitoreo en los manglares de México, un conjunto de instituciones de gobierno, academia y organizaciones de la sociedad civil colaboran en la compilación y armonización de protocolos o métodos que se aplican en el muestreo de los manglares, tanto de carbono como de otras variables en torno a los manglares, por ejemplo estructura y parámetros fisicoquímicos. La generación de una guía de homogenización de toma y registro de datos, que hace hincapié en la toma de metadatos, permitirá avanzar en el conocimiento del carbono azul a nivel nacional así como realizar síntesis con mejor nivel de incertidumbre que apoye la toma de decisiones de conservación de los manglares.





Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



## Reunión

### Gestión de riesgos climáticos en pesquerías y acuicultura en México: potencial y desafíos

Miércoles 20 de Mayo  
Aula 25, Quinto Piso



## Reunión:

# GESTIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS EN PESQUERÍAS Y ACUACULTURA EN MÉXICO: POTENCIAL Y DESAFÍOS.

## ANTECEDENTES

La gestión de riesgos climáticos en la acuicultura y pesquerías en México impone grandes retos dada la escases de datos científicos de largo plazo para modelarlos. Aunque existen bases de datos y conocimiento científico en algunas regiones de México (e.g. programa IMECOCAL), la liga con pesquerías y acuicultura es todavía incipiente. La gestión de los ecosistemas acuáticos en México está íntimamente ligada con los flujos de carbono en aguas continentales, costeras y oceánicas.

Los programas de la SAGARPA en este sector, en el tema de gestión de riesgos climáticos, están orientados a la cobertura de siniestros por la pérdida de infraestructura y por perdida de rendimientos, haciendo vulnerable a los productos. En lo particular, el cambio climático ha incrementado la vulnerabilidad de las comunidades ante eventos climáticos catastróficos, exponiéndolos a condiciones económicas adversas.

En el desarrollo de seguros paramétricos catastróficos, por ejemplo, es necesario la reducción del riesgo de base (que el parámetro o indicador de riesgo se asemeje a la realidad), por lo que es crítico tener bases biofísicas que representen razonablemente a los procesos a modelar. Los datos científicos, y el conocimiento, permiten generar modelos biofísicos de base robustos para evaluar el riesgo asociado a eventos catastróficos en pesquerías y acuicultura.

La generación de nuevos instrumentos de gestión de riesgos en la acuicultura y pesquerías de México requiere de la generación de modelos

científicamente robustos y simples para ser operativos, para proteger desviaciones en la producción de biomasa de peces ligada a la productividad de los ambientes acuáticos. La tarea no es fácil, pero bajo un esquema de colaboración entre las diferentes partes (científicas, gubernamentales y aseguradoras) es posible avanzar en el tema para la puesta en marcha de seguros de nueva generación en los programas gubernamentales (CADENA-SAGARPA).

## OBJETIVOS

Realizar una primera aproximación al desarrollo de seguros paramétricos o convencionales de tipo catastrófico en función de datos y conocimiento disponible en México en el sector acuicultura y pesquerías.

Generar una agenda de colaboración entre los sectores que intervienen en el sector acuicultura y pesquerías (ecosistemas acuáticos) para desarrollar las bases de sistemas de generación de datos y monitoreo (e.g. boyas marinas y sensores remotos) en un esquema de ganar-ganar, en forma coparticipe y corresponsable.

## ORGANIZADORES

- Programa Mexicano de Carbono.
- CatRisk México
- CICESE
- UAN
- CINVESTAV-IPN

## Programa Miércoles 20 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Biol. Carlos Quiroga e Ing. Mario Cuesta</b>
15:10-15:40	Gestión de riesgos climáticos en acuicultura y pesquerías en México: visión de la SAGARPA.	<b>Ing. Víctor Celaya</b> Director General de Atención al Cambio Climático en el Sector Agropecuario, SAGARPA
15:40-16:10	Gestión de riesgos climáticos y programas asociados a política públicas en el sector acuicultura y pesquerías en México.	<b>Lic. Jesús Escamilla</b> Vicepresidente de CatRisk México
16:10-16:40	Acuicultura y Pesquerías sustentables con sistemas de información y gestión de riesgo.	<b>Biol. Carlos Quiroga</b> Especialista de CatRisk México.
16:40-17:00	Hacia la modelación de riesgos en el sector pesquerías de aguas continentales: posicionamiento del problema y requerimientos de información científica.	<b>Dr. Fernando Paz</b> Colegio de Postgraduados y CatRisk México.
17:00-17:20	Integración de datos y modelación de la productividad en ambientes marinos: algunas experiencias en México.	<b>Dr. Jushiro Cepeda</b> Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit.
17:20-17:40	Sistemas de información y proyectos de mediciones en la Península de California: la experiencia del CICESE.	<b>Dr. Gilberto Gaxiola y Dr. Jushiro Cepeda</b> Centro de Investigación Científica y de Educación Superiores de Ensenada, Baja California.
17:40-18:00	Eventos catastróficos en pesquerías y datos científicos en la Península de Yucatán.	<b>Dr. Jorge Herrera y colaboradores.</b> CINVESTAV-IPN, Mérida, Yucatán.
18:00-19:00	Discusión y acuerdos.	<b>Todos los participantes</b>

## **Gestión de riesgos climáticos y programas asociados a políticas públicas en el sector acuicultura y pesquerías en México**

**Escamilla Jesús<sup>1</sup> y Cuesta Mario<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *CatRisk México, S.A., Fraccionamiento Milenio III, Querétaro, Querétaro.*  
*jesus.escamilla@catriskmexico.com*

### **Resumen**

La actividad acuícola ha observado un desarrollo importante en México, sobre todo en los últimos años, tanto en aguas continentales como en el mar; sin embargo, y debido fundamentalmente al valor económico, los apoyos financieros y de seguro se han orientado principalmente hacia granjas productoras de camarón, descuidando otras especies (peces y moluscos). En este sentido, es necesario trabajar en el diseño de seguros acuícolas en las siguientes vertientes: (A) Seguros catastróficos en aguas continentales para productores de bajos ingresos que son sujetos de apoyos directos por parte del CADENA (SAGARPA) y cuyo sistema de producción es extensivo y semi-intensivo. (B) Seguros comerciales en aguas continentales orientado principalmente a productores de camarones, con un componente en financiero que permita limitar los niveles de pérdidas observados en años anteriores por la actividad y mantenerla en límites técnica y financieramente sustentables. Igualmente, es necesario trabajar en la posibilidad de aplicar tecnología satelital para hacer más eficiente la supervisión y seguimiento de la siembra, lo cual resulta fundamental para disminuir de manera importante el riesgo. (C) Seguros comerciales en el mar, diseñado para peces y moluscos sustentado en el uso de tecnología satelital como herramienta para hacer más eficiente la oferta de cobertura, sin descartar la posibilidad de instrumentar un seguro de carácter paramétrico.

## **Acuicultura y Pesquerías sustentables con sistemas de información y gestión de riesgo.**

**Quiroga-Treviño Carlos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *CatRisk México, S.A., Fraccionamiento Milenio III, Querétaro, Querétaro.*

### **Resumen**

La acuicultura y la pesca son actividades del sector primario de vital importancia en el desarrollo económico del país. La productividad de los sistemas de producción acuícola en cuanto al costo-beneficio, tanto económico como ecológico se refiere, depende sustancialmente de información oportuna y confiable para que el productor pueda tener herramientas en la toma de decisiones. Las mediciones de las temperaturas del agua de mar en diferentes épocas del año son importantes para la programación de los ciclos de cultivo. Los sensores remotos y la tecnología satelital son opciones costo-efectivas para monitorear las variaciones de parámetros físico que determinan la aparición de ciertos fenómenos y enfermedades que ocasionan pérdidas considerables. En este trabajo se presenta las justificaciones para el desarrollo, seguimiento y operación de esquemas de gestión de riesgos climáticos en la actividad acuícola basados en productos satelitales, que por otro lado sustenta la necesidad de generar e intercambiar información que permita tener sistemas de medición e interpretación más robustos en los seguros paramétricos.



## Hacia la modelación de riesgos en el sector pesquerías de aguas continentales: posicionamiento del problema y requerimientos de información científica.

**Paz Fernando<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Colegio de Postgraduados y CatRisk México, S.A., Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México  
ferpazpel@gmail.com*

### Resumen

La modelación de riesgos climáticos en pesquerías en aguas continentales plantea retos muy importantes en relación a información normalmente disponibles en México, desde la perspectiva de seguros paramétricos catastróficos. Para generar un contrato estandarizado de seguros con bases biofísicas es necesario el desarrollo de un modelo de gestión de riesgos suficientemente general para sea aplicable a las condiciones de las aguas continentales, principalmente embalses y lagos/lagunas. Como aproximación inicial se desarrolló un modelo conceptual para su aplicación usando el sensor MODIS, resolución espacial de 250 m x 250 m, en cuerpos de agua de al menos 4 veces la dimensión de un pixel del sensor. El modelo parte de un modelo de crecimiento de la biomasa de peces (una especie o múltiples) parametrizado en función de la tasa de crecimiento y la biomasa máxima. Esto dos parámetros son definidos en función del medio ambiente diario usando la clorofila a, estimada con el sensor MODIS usando solo la banda del rojo e infrarrojo disponible esta resolución. El índice espectral de productividad del cuerpo de agua, principalmente clorofila a, define las variaciones diarias de los parámetros del modelo de crecimiento de la biomasa, de tal forma que es posible definir un valor umbral (*trigger*) asociado a eventos catastróficos (daños en las pesquerías que ponen en riesgo la actividad). Se muestran algunos ejercicios preliminares de modelación de embalses en el estado de Hidalgo en México.

## Integración de datos y modelación de la productividad en ambientes marinos: algunas experiencias en México

**Cepeda-Morales Jushiro<sup>1</sup>, Gaxiola-Castro Gilberto<sup>2</sup> y De-La-Cruz-Orozco Martín<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratorio de Oceanografía Biológica, Programa Académico de Biología, Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo, C.P. 63190. Tepic, Nayarit. Autor para correspondencia: jushiro.cepeda@uan.edu.mx*

<sup>2</sup> *Departamento de Oceanografía Biológica, División de Oceanología, CICESE, Carretera Ensenada Tijuana No. 3918, Zona Playita, C.P. 22860, Ensenada, Baja California.*

### Resumen

Los océanos representan una de los reservorios más importantes y complejos de carbono en el planeta. El carbono de los océanos se encuentra dentro de un complejo sistema el cual está ligado con procesos químicos, físicos y biológicos. Los productores primarios, representados por las comunidades del fitoplancton, logran capturar anualmente cerca del 50% del total de CO<sub>2</sub> que es fijado por los organismos autotróficos a nivel global. Este proceso de fijación de carbono (productividad primaria) por el fitoplancton proporciona toda la energía que sustenta los ecosistemas marinos además de cumplir un rol fundamental en el clima del planeta. Pese a su importancia, la productividad primaria (PP) oceánica así como de ecosistemas costeros permanece pobremente caracterizar en sus principales escalas de variación. En México, se han realizado importantes esfuerzos para caracterizar las tasas de PP de ecosistemas oceánicos y costeros. En el pacífico frente a las costas de Baja California, se han tomado datos desde finales de la década de los 90 a la fecha por el programa Investigaciones de la Corriente de California, logrando generar una de las bases de datos más consistentes y robustas existentes en México. Otro ecosistemas donde la PP ha sido medida es el Golfo de California (GC) y en la región del pacífico tropical frente a la entrada del GC. Pese a toda la información generada en las últimas dos décadas de investigaciones oceanográficas aún quedan grandes vacíos en el conocimiento de las variaciones en la PP. La modelación de PP basado en información satelital y complementada con mediciones in situ son una herramienta que presta un valioso apoyo en el avance del conocimiento de los procesos que afectan la PP y su relación con los cambios en las condiciones oceanográficas que se están observando y que pueden ser relacionadas con efectos del cambio climático en los océano.



## **Sistemas de información y proyectos de mediciones en la Península de California: la experiencia del CICESE**

**Gaxiola-Castro Gilberto<sup>1</sup> y Cepeda-Morales Jushiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Laboratorio de Oceanografía Biológica, Programa Académico de Biología, Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo, C.P. 63190. Tepic, Nayarit. Autor para correspondencia: jushiro.cepada@uan.edu.mx*

<sup>2</sup>*Departamento de Oceanografía Biológica, División de Oceanología, CICESE, Carretera Ensenada Tijuana No. 3918, Zona Playita, C.P. 22860, Ensenada, Baja California.*

### **Resumen**

La sección de la Corriente de California frente a la costa occidental de la Península de Baja California representa una de las zonas productivas y de cambios en los flujos de carbono más importantes del Pacífico mexicano, debido a los afloramientos costeros, alta variabilidad estacional y a la influencia de procesos de mesoescala y gran escala. Se han desarrollado diversos esfuerzos de investigación multidisciplinaria e interinstitucional en esta región en las últimas dos décadas, donde el Programa de Investigaciones Mexicanas de la Corrientes de California ha sido el proyecto más importante desarrollado por investigadores mexicanos, enfocado principalmente al ecosistema oceánico. En la región costera de la península, se desarrollaron redes de monitoreo frente a Ensenada y en las afueras de Bahía Magdalena, donde además se han instalado observatorios de monitoreo utilizando boyas ancladas para mediciones continuas de  $pCO_2$ , de las cuales la más antigua opera desde el 2008. Estos esfuerzos de investigación basados en programas de monitoreo oceanográfico de condiciones dinámicas, químicas y biológicas, así como por medio de plataformas de observación continuas por medio de boyas han generado valiosa información del estado de los ecosistemas pelágicos y costeros en la región. A la fecha se cuentan con bases de datos muy completas de las condiciones hidrográficas, propiedades químicas, composiciones ecológicas de los niveles tróficos inferiores con los cuales se han logrado caracterizar diversas escalas de variabilidad como lo son procesos de surgencias costeros, variabilidad estacional, efecto de circulación de mesoescala e identificar procesos interanuales asociados con eventos del ENSO.

## **Eventos catastróficos en pesquerías y datos científicos en la Península de Yucatán**

**Herrera-Silveira Jorge A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*CINVESTAV-IPN, Laboratorio de Producción Primaria. Antigua Carretera a Progreso Km.6, CP 97310 Mérida Yucatán.  
Autor para correspondencia: jherrera@mda.cinvestav.mx*

### **Resumen**

La actividad pesquera en Yucatán está basada en algunas especies (mero, pulpo, langosta, pepino), las cuales han mostrado fluctuaciones en su productividad, llegando en algunos casos a mostrar reducciones importantes. Estas especies presentan variaciones estacionales en su dinámica poblacional, probablemente relacionadas con las características ambientales por lo que se han promovido las vedas. Los estudios de dinámica de poblaciones han sugerido que las poblaciones de las especies de importancia comercial están controladas por la dinámica de la flota pesquera (artesanal, y de altura). Sin embargo, hay eventos como los florecimientos algales nocivos (FANs), que tienen un efecto significativo en los ecosistemas, y que aún no han sido considerados como factor en la reducción de las poblaciones pesqueras. Entre 1999 y 2011 se han presentado eventos de FANs en las costas de Yucatán, los cuales han tenido impactos significativos al ambiente, y al menos durante el periodo que han durado estos, en las pesquerías. El enfoque de estudio y manejo de las pesquerías en Yucatán, no sólo debería contemplar a las flotas, sino la relación de las especies con la variabilidad en los flujos de carbono que se reflejan en cambios de la productividad biológica.





Jueves  
21 de Mayo



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES

**Reunión  
Contaminación por  
Efectos del Ciclo  
del Carbono y sus  
Consecuencias en las  
Pesquerías Mexicanas**

Jueves 21 de Mayo  
Aula 22, Quinto Piso



**Reunión:**  
**CONTAMINACIÓN POR EFECTOS DEL CICLO DEL CARBONO  
Y SUS CONSECUENCIAS EN LAS PESQUERÍAS MEXICANAS**

**ANTECEDENTES**

Las pesquerías mexicanas, particularmente aquellas denominadas –por diversos estudiosos– “ribereñas” o “multi-específicas” o “artesanales” o “de pequeña escala” son pesquerías cuyo volumen de captura representa en algunas regiones costeras del país el 80 o incluso el 90% del total de toneladas capturadas. Se dice repetidamente que dichas pesquerías son las más afectadas por efecto de la sobrepesca, aunque todavía falta mucho para probar que así sea, dado el hecho de que las investigaciones biológico-pesqueras que analizan la captura considerando la diversidad de especies obtenidas por lance como unidad de análisis son muy escasas aún en nuestro país. En general, los estudiosos del comportamiento de las especies marinas que son capturadas se decantan por analizar a cada especie por separado, como si fuese la única que habita un determinado espacio, olvidándose de consignar los efectos que en cada una tiene su permanente interaccionar con otras especies, la contaminación de los mares, o el cambio climático que se acelera a consecuencia de las actividades antropogénicas.

Los pescadores artesanales en general y los mexicanos en particular, son atentos y permanentes observadores del comportamiento tanto de las especies que capturan como de aquéllas con las que conviven e interactúan. Son también observadores atentos de los cambios del clima, no sólo en el día a día sino también de temporada en temporada y de año en año; y suelen tener hipótesis diversas sobre el impacto que dichos cambios provocan en las especies cuya conducta conocen.

Los efectos del cambio climático –ya no los inherentes a la naturaleza propia del planeta Tierra sino la aceleración de ellos causada por las actividades humanas cuya fuente de energía es la quema de combustibles fósiles– tienen una impronta tanto en el paisaje marino que observan los pescadores artesanales en su cotidiana faena de pesca como en la calidad y cantidad de sus capturas. Sin embargo, poco conocemos de la causa de los fenómenos de cambio descritos por los pescadores, por lo que no podemos afirmar aún que se deban a un acelerado cambio climático o a otras causas o a la sumatoria de diversos fenómenos. De ahí que por ahora, quienes trabajamos con dichos actores sociales –agentes de un modo de vida tan distinto al urbanita, observadores atentos del “temperamento de las aguas y de los vientos”, así como de los conjuntos de especies animales y vegetales– estamos también interesados en consignar los cambios que los pescadores intentan mostrarnos y explicarnos en un lenguaje asequible a todos en espera de que nuestros colegas científicos logren descubrir su origen, cambios que algunos de entre nosotros podríamos considerar hipotéticamente efectos o consecuencias de un cambio climático acelerado.

**OBJETIVOS**

- 1.- Lograr reunir información respecto a las instituciones, los programas y los investigadores que trabajan en las distintas costas mexicanas con pescadores artesanales para inducirles a colaborar en el esfuerzo de sistematizar

la información que dichos actores sociales manifiestan observar sobre el cambio tanto en los paisajes marinos como en las especies conocidas por ellos.

2.- Confeccionar mapas con la información que sobre el particular surgirá entre los participantes de la reunión con el objeto de configurar una metodología común que nos permita avanzar en la identificación tanto de los problemas que en general atañen a los pescadores artesanales mexicanos actualmente, como en la identificación de cambios paisajísticos y de conducta de las especies observados por los pescadores en las distintas regiones costeras del país.

3.- Organizar próximas reuniones que, bajo el cobijo del Programa Mexicano del Carbono, nos permitan interactuar con científicos para intercambiar información. Nosotros podremos aportarles información sistematizada sobre el paisaje y las especies proporcionada por los pescadores de regiones costeras diversas y ellos, información puntual sobre las condiciones de transectos del océano que hayan investigado coincidentes con aquéllas. Así podremos ir aproximándonos al conocimiento del impacto del cambio climático en las pesquerías artesanales de México de forma menos especulativa.

## ORGANIZADORES

- Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIEMAD del IPN) bajo el auspicio y el apoyo logístico del Programa Mexicano del Carbono.

### Instituciones Colaboradoras:

- Unidad Multidisciplinaria en Docencia e Investigación-Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UMDI-Sisal).
- El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa.



## Programa Jueves 21 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Dra. Graciela Alcalá Moya</b> CIEMAD del IPN
15:10-15:30	Situación de las pesquerías costeras de Tabasco: problemáticas actuales y escenarios futuros.	<b>Dr. Alejandro Espinoza Tenorio</b> <b>Dr. Manuel Mendoza Carranza</b> ECOSUR Villahermosa
15:30-15:50	La actividad pesquera en Áreas Naturales Protegidas de Cozumel.	<b>M. en C. Alfredo Israel Beltrán Flores</b> CONANP Cozumel
15:50-16:10	Perspectivas y retos para el manejo sustentable de la pesca de camarón en la laguna costera de Celestún, Yucatán.	<b>Dr. Jorge Alberto López Rocha</b> UMDI-Fac. Ciencias
16:10-16:30	Los manglares del Pacífico Mexicano: un conflicto de gestión territorial.	<b>Lic. Erick Alberto Rodríguez</b> Pronatura-Sur
16:30-16:50	La pesca en el Pacífico Tropical: un reto de organización.	<b>Lic. Daniel Martínez Calderón</b> Pronatura-Sur
16:50-17:10	Pescadores ribereños frente a la transformación del ambiente costero en Manzanillo, Colima: elementos para el análisis.	<b>Dra. Graciela Alcalá Moya</b> CIEMAD del IPN
17:10-19:00	Discusión y próximos pasos.	<b>TODOS LOS PARTICIPANTES</b>

## **Situación de las pesquerías costeras de Tabasco: problemáticas actuales y escenarios futuros.**

**Espinoza-Tenorio Alejandro<sup>1</sup> y Mendoza-Carranza Manuel<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco. Autor para correspondencia: [espinatenorio@hotmail.com](mailto:espinatenorio@hotmail.com)*

### **Resumen**

El presente trabajo describe en términos generales la situación de las pesquerías costeras en Tabasco. Producto del trabajo con pescadores marinos y lagunares de pequeña escala de la costa de Tabasco, en esta contribución se esquematizan algunas de las principales problemáticas que el sector actualmente enfrenta. Se analiza además como algunos de los impactos del Cambio Climático podrían conformar nuevos y complejos escenarios para la pesca estatal. Los planteamientos del trabajo buscan enriquecer la discusión sobre estrategias de planeación que propicien la sustentabilidad de la pesca en México y en Tabasco

## **La actividad pesquera en áreas naturales protegidas de Cozumel.**

**Beltrán-Flores Alfredo I.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Departamento de Gestión e Impacto Ambiental de la oficina en Cozumel de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)  
Calle 4 Norte #356, Colonia Centro, Cozumel, Quintana Roo C.P. 77600  
Autor para correspondencia: [alfredo.beltran@conanp.gob.mx](mailto:alfredo.beltran@conanp.gob.mx)*

### **Resumen**

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) han sido territorios de interés prioritario para los gobiernos mexicanos desde hace un par de décadas. La conservación de la biodiversidad en éstas áreas se ha logrado a través de diferentes políticas públicas, entre ellas, el fomento a actividades productivas que la comunidad desarrolla en dichos territorios. Una actividad que ya se desarrollaba en Cozumel desde antes del decreto de alguna ANP era la pesca. Sin embargo, el auge turístico como destino de sol y playa, que también se fomentó a través de políticas públicas, desplazó la actividad pesquera como una de las principales en la zona. Hoy en día, se continúa realizando la pesca comercial en la isla de Cozumel, por un lado en un marco de legalidad según los decretos y programas de manejo de las ANP; y por el otro traspasando esos límites. Además es importante señalar que también la pesca se ha adaptado a la actividad turística a través de la pesca deportiva de liberación, y en Cozumel se viene desarrollando dicha actividad desde hace más de 20 años, mucho antes de que apareciera la figura de las ANP sobre los territorios. En el presente trabajo se muestran las actividades pesqueras que desarrolla la comunidad dentro de las ANP de Cozumel y algunas medidas para su fomento.

## **Perspectivas y retos para el manejo sustentable de la pesca de camarón en la laguna costera de Celestún, Yucatán.**

**López-Rocha Jorge A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Sisal. UNAM. Puerto de abrigo s/n Sisal, Yucatán. C.P. 97356.  
Autor para correspondencia: [jorgelopezrocha@ciencias.unam.mx](mailto:jorgelopezrocha@ciencias.unam.mx)

### **Resumen**

La pesca de camarón en sistemas lagunares representa un importante recurso de subsistencia alimentaria para numerosas comunidades costeras de México. Sin embargo, la pesca de camarón en las lagunas costeras de Yucatán es una actividad ilegal debido a una veda permanente establecida desde 1997. En este trabajo se analizan los cambios que ha sufrido esta pesquería principalmente asociados a variaciones ambientales y se discute su implicación para el manejo sustentable de la pesquería. Los resultados muestran un cambio en la composición específica de las capturas y variaciones notables en la abundancia por zonas dentro del sistema lagunar. Se sugiere que cambios ambientales importantes que han ocurrido en esta laguna costera son los principales factores que lo han causado. Lo anterior representa un reto a tomar en cuenta para la administración del recurso y que conlleve beneficios a las comunidades costeras de la región.

## **Los manglares del Pacífico Mexicano: un conflicto de gestión territorial.**

**Rodríguez-Silva Erick A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PRONATURA SUR, A. C., Políticas Públicas. Autor para correspondencia: [e.rodriguez@pronatura-sur.org](mailto:e.rodriguez@pronatura-sur.org)

### **Resumen**

Chiapas alberga aproximadamente el 9% de cobertura de manglar de todo el país. En esta región los bosques de mangle son una combinación de tres especies dominantes: *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo). Especies que además de estar protegidas por la NOM-059-SEMARNAT, llegan a alcanzar alturas de 40 metros (las alturas más altas registradas para México). Este trabajo tiene como objetivo poner en tela de juicio las diferentes políticas que ejercen un efecto directo e indirecto en la conservación de los manglares en Chiapas. Por un lado, las presiones históricas que llegan desde la agricultura y la ganadería, y por otro, discutir el traslape de jurisdicciones que obstaculiza la implementación de una gestión integral. Como caso de estudio se discute el trabajo que está realizando el grupo de políticas públicas de Pronatura Sur A.C. en la costa de Chiapas para garantizar y tratar de implementar un sistema de bonos de carbono. Haciendo énfasis en los problemas legales y burocráticos con los que estamos lidiando para poder conseguirlo. Al final se ofrece un panorama general de los vacíos legales existentes en la normatividad mexicana y se brinda una ruta crítica para poder garantizar legalmente la prevalencia de estos espacios, a pesar de la incertidumbre política regional.

## **La pesca en el Pacífico Tropical, un reto de organización.**

**Martínez-Calderón Daniel<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Departamento de gestión social, Pronatura-Sur A.C., Pedro Moreno 1, Barrio de Santa Lucía, C.P. 29250, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Autor para correspondencia: calderon@pronatura-sur.org*

### **Resumen**

Como resultado de los trabajos de rehabilitación y restauración de ecosistemas de manglar que Pronatura-Sur A.C. ha emprendido en el pacífico sur, y en el entendido de una visión integral para la conservación, se ha realizado un análisis social de dos zonas en la costa sur de nuestro Pacífico tropical: en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada ubicada en el centro de la costa del estado de Chiapas y en el Sistema Lagunar Mar Muerto, sistema que comparten los estados de Chiapas y Oaxaca. A lo largo de esta franja costera es posible encontrar comunidades con características sociales, ambientales y productivas particulares y en donde la práctica de la pesca en pequeña escala es muy similar y constituye un medio de vida fundamental. A la fecha, son escasos los estudios pesqueros en la zona, y en su mayoría abordan el tema desde un punto de vista biológico, disociando con ello el dominio natural sobre el social. Sin embargo, y con base en los diagnósticos, acercamientos y procesos comunitarios realizados, se ha detectado que uno de los principales problemas de las organizaciones pesqueras locales es la desorganización, lo que se traduce en una baja o nula transparencia en el manejo de recursos financieros, en conflictos territoriales por espacios de pesca, en incumplimiento de reglamentos internos, coyotaje, delincuencia, fragmentación social, ilegalidad en la pesca y carencia de capacidades contables, entre otros. Por ello, cualquier plan de desarrollo pesquero en la región debe considerar los aspectos sociales algunos de los cuáles serán el objeto del presente trabajo.

## **Pescadores ribereños frente a la transformación del ambiente costero en Manzanillo, Colima: elementos para el análisis.**

**Alcalá Graciela<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIEMAD del IPN) Calle 30 de junio de 1520 s/n Colonia Barrio La Laguna de Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, C. P. 07340 México, D. F. Autor para correspondencia: gra2008@me.com*

### **Resumen**

Los pescadores artesanales o ribereños que habitan en Manzanillo, Colima, y en sus inmediaciones suelen hacer sus capturas en mar abierto, en las dos bahías que se extienden frente a la ciudad y en las lagunas costeras interiores. Durante las últimas dos décadas, dichos pescadores -cuyo número es más constante que variable en este lapso- han observado cambios sustantivos en el ambiente costero ribereño y especialmente en las lagunas interiores, cuyas consecuencias consideran afectan de manera sustantiva tanto el monto de sus capturas como su calidad y variedad. En el presente trabajo intento mostrar de manera ordenada dichos cambios y las causas que los pescadores les atribuyen considerando que las “causas” son todavía una especie de “hipótesis” en espera de que los científicos las corroboren o den otras explicaciones alternativas. Interesa mostrar también que el pensamiento analítico de los pescadores no debe ser menospreciado por los científicos, sino que podría convertirse en una ayuda al ser aproximaciones descriptivas susceptibles de ser conocidas y corroboradas en el terreno por estos últimos.





Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



Reunión  
Hacia la Integración  
de Múltiples Enfoques  
para la Determinación de  
Gases de Efecto  
Invernadero en México

Jueves 21 de Mayo  
Aula 23, Qunto Piso

**Reunión:**

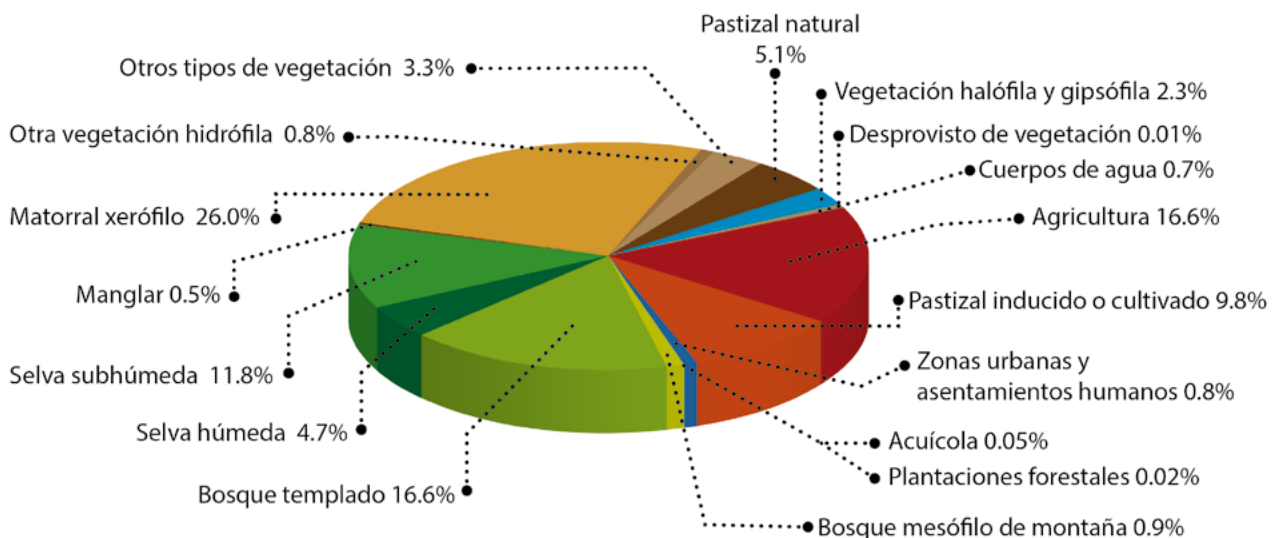
**HACIA LA INTEGRACIÓN DE MÚLTIPLES ENFOQUES PARA LA DETERMINACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN MÉXICO**

**ANTECEDENTES**

En México los sistemas forestales naturales cubren ~34 % de la superficie terrestre de México, mientras que la superficie cultivada alcanza 16 % y los pastizales inducidos o cultivados 9.8 %. Los ecosistemas agrícolas son una parte fundamental de la economía del país y son la segunda mayor fuente de emisiones de GEI con el 12.3% de las emisiones nacionales de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Mientras que la mayor parte de las emisiones nacionales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provienen de la quema de combustibles fósiles y del uso y cambio de uso de suelo del sector forestal, las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y de N<sub>2</sub>O están más relacionadas con el sector agrícola y pecuario. En el caso de las emisiones de CH<sub>4</sub>, las fuentes

principales de este gas de efecto invernadero (GEI) son los procesos de fermentación entérica y en el caso de las emisiones de N<sub>2</sub>O es el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en los suelos agrícolas. Los llamados No-CO<sub>2</sub> GEI como el CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O son importantes desde el punto de vista del calentamiento global porque tienen un poder de calentamiento 300 y 20 veces mayor para el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>, respectivamente, comparado con el correspondiente al del CO<sub>2</sub>. De no atender las causas de las emisiones de los GEI existe el riesgo de que los incrementos en las emisiones de N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub> antropogénicos contrarresten parcialmente los esfuerzos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector energético y forestal.

■ USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN MÉXICO, 2007



Fuente: "INEGI Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, escala 1:250 000. México 2011". SEMARNAT, 2012c.



## La Red MexFlux

FLUXNET 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. Esta red es considerada una red de redes, formadas a su vez por redes regionales como Ameriflux en Estados Unidos o MexFlux en México. Estas estaciones de monitoreo cuantifican las emisiones de GEI y energía con el método de covarianza de flujos turbulentos. El objetivo principal de MexFlux es mejorar la comprensión de la forma en que la variabilidad climática y la transformación ambiental influyen en la dinámica de los ecosistemas mexicanos ante factores de cambio ambiental global.

## Necesidad de incrementar emisiones de gases-no-CO<sub>2</sub>

Está documentado que la estimación de las emisiones de N<sub>2</sub>O en el sector agrícola con métodos de tipo “*bottom-up* y *top-down*” (métodos que combinan el uso de modelos, observaciones satelitales y sistemas de información geográfica) son consistentes a escala global. Cuando la escala espacial incrementa, la consistencia entre los datos obtenidos mediante métodos *bottom-up* y *top-down* también lo hace. Sin embargo, a escalas regionales y nacionales ninguno de estos métodos estima las emisiones de N<sub>2</sub>O confiablemente en todas las circunstancias. Se requiere con urgencia incrementar las determinaciones directas de las emisiones de N<sub>2</sub>O para mejorar su confiabilidad a escala nacional. Los factores de emisión estándar usados en metodologías Tier 1 tienen altos grados de incertidumbre porque no representan apropiadamente la heterogeneidad de las condiciones locales. El uso de factores de emisión nacional y local, o bien, de modelos calibrados a las condiciones climáticas locales, las características del suelo y las prácticas de manejo pueden contribuir a reducir esta incertidumbre.

## ¿Intereses comunes?

En México se realizan numerosos esfuerzos para la medición de emisiones de CO<sub>2</sub> y energía mediante la red MexFlux. Paralelamente al esfuerzo de MexFlux se están realizando esfuerzos aislados para la medición de GEI mediante métodos “*bottom-up*” en diversos ecosistemas. En esta reunión se plantea analizar la pertinencia de conjuntar esfuerzos enfocados en la medición de GEI en ecosistemas mexicanos, incluyendo a los ecosistemas agrícolas. Para ello se requiere conocer los esfuerzos medición de GEI mediante métodos “*bottom-up*”.

## OBJETIVOS

- 1.- Conocer los objetivos y ubicación de los sitios de monitoreo de la Red MexFlux.
- 2.- Conocer los esfuerzos de medición de GEI mediante métodos “*bottom-up*”.
- 3.- Discutir la posibilidad de conjuntar metodologías “*top-down*” y “*bottom-up*” para la medición de GEI en México.

## ORGANIZADORES

- El Instituto Tecnológico de Sonora en conjunto con el Colegio de Postgraduados.



## Programa Jueves 21 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:05	Presentación de la Reunión.	<b>Enrico Yépez.</b>
15:05-15:20	Preguntas centrales de la MexFlux entorno al monitoreo de gases de efecto invernadero.	<b>Enrico Yépez. Rodrigo Vargas. Jaime Garatuzza.</b>
15:20-15:35	Methane Flux Measurements from Fully Automated Low-power Eddy Covariance Stations.	<b>George Burba</b>
15:35-15:50	Efecto del uso de fertilizantes en emisiones de gases de efecto invernadero en cultivos de granos básicos.	<b>Vinisa Saynes y colaboradores.</b>
15:50-16:05	Gases de efecto de invernadero en agroecosistemas y sistemas naturales.	<b>Christopher Watts y colaboradores.</b>
16:05-16:20	Mediciones de flujos en el sitio de medición intensiva de carbono forestal de Kaxil-Kiuic, Yucatán.	<b>José L. Andrade y colaboradores.</b>
16:20-16:35	Los índices de vegetación de superficie capturan la variabilidad de los flujos de CO <sub>2</sub> en un bosque tropical caducifolio de Jalisco.	<b>Eugenia González y colaboradores.</b>
16:35-16:50	Emisiones de metano entérico por rumiantes en el Sur-Sureste de México: estado actual y pasos siguientes.	<b>Juan Ku . Guillermo Jiménez.</b>
16:50-19:00	Discusión y acuerdos de agenda de colaboración futura.	<b>Todos los participantes.</b>



## Preguntas centrales de la MexFlux entorno al monitoreo de gases de efecto invernadero.

Yépez Enrico A.<sup>1</sup>; Vargas Rodrigo<sup>2</sup> y Garatuza-Payán Jaime<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, Col. Centro, C.P. 8500, Cd. Obregón, Sonora.

Autor para correspondencia: yepezglz@gmail.com

<sup>2</sup>Department of Plant and Soil Sciences, Delaware Environmental Institute, University of Delaware, Newark, DE 19717, USA.

### Resumen

El objetivo principal de la MexFlux es generar conocimiento científico de biogeociencias para entender el papel de la dinámica de los ecosistemas mexicanos ante el cambio ambiental global. Esta red intenta proporcionar una base científica para la elaboración de políticas públicas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) hacia la adaptación/mitigación del cambio ambiental y la detección temprana de riesgos ambientales (i.e. pérdida de hábitat/biodiversidad, eventos climáticos extremos). A través de los procesos de fotosíntesis y respiración, los ecosistemas terrestres y marinos juegan un papel fundamental en la captura y emisión de CO<sub>2</sub> atmosférico, el principal GEI; además las características de la vegetación afectan el flujo de vapor hacia la atmósfera a través de la evaporación y la transpiración, y por lo tanto regulan el balance de energía del ecosistema. Por su parte los procesos biogeoquímicos de los suelos y turbas son responsables de las emisiones de GEIs muy reactivos como el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>.

A pesar de su importancia, el conocimiento actual sobre las interacciones entre el clima y los ciclos biogeoquímicos en ecosistemas es aún limitado, y esto ha sido identificado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) como una “incertidumbre clave” en nuestro entendimiento del clima presente y futuro (IPCC 2013). No obstante, la evaluación experimental de dichos procesos ha registrado avances importantes gracias al desarrollo de nuevas metodologías para medir el intercambio de gases, incluyendo sus formas isotópicas, a distintas escalas espacio-temporales. En esta contribución se discutirán los intereses de la MexFlux para expandir su capacidad analítica en esta dirección.

## Methane Flux Measurements from Fully Automated Low-power Eddy Covariance Stations.

Burba George<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LI-COR Biosciences, 464 Superior Street, Lincoln Nebraska USA 68504

Autor para correspondencia: george.burba@licor.com

### Abstract

Majority of agricultural and natural methane production happens at areas with little infrastructure or easily available grid power, such as rice fields, arctic and boreal wetlands, tropical mangroves, etc. Past approaches for direct measurements of methane fluxes relied on fast closed-path analyzers, which have to work under significantly reduced pressures, and require powerful pumps and grid power. Power and labour demands may be among the key reasons why methane fluxes are often measured at locations with good infrastructure and grid power, and not with high methane production. An instrument was developed to allow eddy covariance measurements of methane flux with power consumption 30-150 times below presently available technologies. The instrument, LI-7700 (LI-COR Biosciences, Lincoln, NE, USA) is capable of 40 Hz sampling while using less than 10 Watts of power. It can easily be run on solar panel, or with small portable generator, while present technologies for fast methane sampling require 300-1500 Watts of the grid power.

The extremely low-power technology allows placing methane eddy covariance stations in the middle of the source of methane (wetland, rice paddy, landfill, forest, etc.) in the absence of the grid power. This significantly expands the methane flux measurements coverage, and will lead to significant improvements in estimates of world methane emissions and budget. Key instrument principles and elements of the fully-automated EC station are examined in this presentation alongside latest data. Open-path measurements of water vapour fluxes are also discussed as essential for correct calculations of methane flux.



## **Efecto del uso de fertilizantes en emisiones de gases de efecto invernadero en cultivos de granos básicos.**

**Saynes-Santillán Vinisa**<sup>1</sup>; Lapidus Daniel<sup>2</sup>; Delgado Jorge<sup>3</sup>; Otero-Arnaiz Adriana<sup>4</sup>; Etchevers-Barra, Jorge<sup>5</sup>; Santillano-Cázares Jesús<sup>6</sup>; Avilés-Marín Mónica<sup>6</sup>; Báez-Pérez Aurelio<sup>7</sup>; Cueto-Wong Antonio<sup>8</sup>; Ortiz-Monasterio Iván<sup>9</sup>.

<sup>1,5</sup> *Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México. 56230, México.*

*Autor para correspondencia: vinisa.saynes@colpos.mx*

<sup>2</sup>*USDA-Foreign Agricultural Service, Washington, DC, USA.* <sup>3</sup>*USDA-Agricultural Research Service, Fort Collins, USA.*

<sup>4</sup>*Embajada de Estados Unidos en México, D.F. México.* <sup>6</sup> *Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C., México.* <sup>7</sup>*INIFAP, Campus Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato, México.* <sup>8</sup>*INIFAP, CENID-RASPA, Gómez Palacio, Durango, México.* <sup>9</sup>*CIMMYT, EL Batán, Edo. De México, México*

### **Resumen**

Desde que F. Haber y C. Bosch ganaron el Premio Nobel en 1931 por la síntesis de amonía (una forma químicamente reactiva del nitrógeno utilizada en fertilizantes nitrogenados) a escala industrial, la productividad agrícola se incrementó haciendo posible la producción masiva de alimentos. Sin embargo, la cantidad, frecuencia y forma de aplicación de los fertilizantes está provocando contaminación del agua, suelo y aire, está contribuyendo al calentamiento global y afectando la biodiversidad. El uso excesivo de fertilizantes ha incrementado las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), un gas de efecto invernadero 300 veces más potente que el CO<sub>2</sub>, agravando el calentamiento global. La adición de cantidades excesivas de fertilizantes nitrogenados no garantiza un incremento en la producción agrícola ya que las plantas absorben únicamente la cantidad que requieren de este elemento. Esta investigación plantea generar conocimiento científico para mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno y reducir las emisiones de N<sub>2</sub>O sin comprometer los rendimientos agronómicos. Para ello se estableció un multi estudio en cuatro regiones de México con sistemas agrícolas de granos básicos. En este trabajo se reportan los resultados preliminares de esta investigación.

## **Gases de efecto de invernadero en agroecosistemas y sistemas naturales.**

**Watts T. Chirstopher**<sup>1</sup>; Yépez Enrico A.<sup>3</sup>; Rodríguez Julio C.<sup>1</sup>; Castellanos Alejandro E.<sup>1</sup>; Chehbouni Abdelghani<sup>2</sup>; Garatuza-Payan Jaime<sup>3</sup>; Duchemin Benoit<sup>2</sup>; Er-Raki Salah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México.*

*Autor para correspondencia: cwatts@correo.fisica.uson.mx*

<sup>2</sup>*CESBIO—UMR CNRS-CNES-IRD-UPS, 18 Av. EdouardBelin, BPI 280, Toulouse cedex 9, France.* <sup>3</sup>*Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, C.P. 85000, Cd. Obregón, Sonora, México.* <sup>4</sup> *Faculté des Sciences Semlalia, Boulevard Prince My Abdellah, B.P. 2390, 40000 Marrakech, Maroc.*

### **Resumen**

A nivel global, los Gases de Efecto de Invernadero (GEI) continúan incrementando su concentración y modificando los patrones de precipitación y temperatura en varias regiones del mundo. Dentro de GEI, en orden de importancia por su efecto en el calentamiento global son: N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> (~298, ~25, 1). Varias décadas de mediciones de GEI, principalmente CO<sub>2</sub> existen en el mundo, mayormente en ecosistemas naturales, sin embargo en agroecosistemas no existen muchos sitios de monitoreo continuo de los flujos de estos gases. En México los sistemas naturales cubren ~34 % de la superficie terrestre del país, mientras que los cultivos alcanzan 16% y los pastizales inducidos o cultivados 9.8 %. La intensidad de la asimilación de carbono por los sistemas naturales son fuertemente influenciado por la estacionalidad y la frecuencia de la precipitación; de manera similar ocurre en los agroecosistemas, donde la oportunidad y cantidad de agua de riego modifica el flujo de GEI. Algunos esfuerzos se han realizado para el monitoreo de otros GEI, como el CH<sub>4</sub>, sin embargo, los resultados han sido pobres. Nuestro grupo de investigación ha monitoreado ecosistemas naturales y agroecosistemas en el noroeste de México, aunque con frecuencia se ha centrado en la evapotranspiración en áreas agrícolas. Actualmente este grupo está haciendo esfuerzos con otras instituciones de investigación e iniciaría de manera simultánea mediciones de GEI en los principales valles agrícolas de Culiacán, Yaqui y Costa de Hermosillo en el noroeste de México.



## Mediciones de flujos en el sitio de medición intensiva de carbono forestal de Kaxil-Kiuc, Yucatán.

Andrade José L.<sup>1</sup>; Us-Santamaría Roberth<sup>1</sup>; Simá Luis<sup>1</sup>; González María E.<sup>1,5</sup>; Arellano Fernando<sup>1</sup>; Wayson Craig<sup>3,4</sup>, Maldonado Vanessa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida 97200, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: andrade@cicy.mx

<sup>2</sup>Proyecto México-Noruega Comisión Nacional Forestal, México

<sup>3</sup>SilvaCarbon, Estados Unidos

<sup>4</sup>USDA Forest Service, Estados Unidos

<sup>5</sup>University of California, Davis, Estados Unidos

### Resumen

El sitio de medición intensiva de carbono forestal de Kaxil-Kiuc tiene una selva mediana subcaducifolia en el sur del estado de Yucatán, México. El proyecto consiste en la medición de los flujos de carbono del ecosistema con una torre de covarianza de torbellinos, de flujos de carbono del suelo, de la estimación de la biomasa forestal y la captura de carbono con mediciones biométricas en parcelas tipo inventario nacional forestal y de suelos y de telemetría mediante imágenes LiDaR. Plantearemos las dificultades y retos de este sistema.

## Los índices de vegetación de superficie capturan la variabilidad de los flujos de CO<sub>2</sub> en un bosque tropical caducifolio de Jalisco.

González del Castillo Eugenia<sup>1</sup>; Sánchez-Azofeifa Arturo<sup>2</sup> y Quesada-Avenidaño Mauricio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate Group in Ecology. University of California Davis. Earth and Atmospheric Sciences, <sup>2</sup>Department. University of Alberta. <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. UNAM. Autor para Correspondencia: eugonzalez@ucdavis.edu

### Resumen

La técnica de covarianza de flujos turbulentos (*eddy covariance*) es una herramienta imprescindible para estimar el intercambio de carbono entre la vegetación y la atmósfera en ecosistemas terrestres. Existe sin embargo una falta de concordancia entre el alcance espacial de las mediciones de flujos de CO<sub>2</sub> y los productos de percepción remota satelital, lo que dificulta el escalamiento de las primeras al nivel de paisaje. Con el objetivo último de conciliar ambas mediciones de productividad, en la torre ubicada en el bosque tropical caducifolio (BTC) de Chamela, Jalisco, instalamos en 2008 un conjunto de sensores ópticos a partir de los cuales obtenemos el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada *NDVI* y el Índice de Vegetación Mejorado de Dos Bandas *EVI2*. Tales índices son directamente comparables a productos satelitales análogos. Tras comparar estos índices con el intercambio neto de carbono del ecosistema (*NEE*) encontramos que: 1) ambos índices capturan efectivamente la variación estacional a interanual en la producción de hojas; 2) la correlación entre *EVI2* y *NEE* para una temporada completa de crecimiento es elevada y significativa ( $r = -0.95$  en 2008,  $r = -0.85$  en 2009 y  $r = -0.88$  en 2010; 3) *EVI2* muestra un menor problema de saturación cuando el dosel vegetal se ha cerrado, especialmente cuando se incluye el contenido de humedad en suelo como segundo predictor de *NEE*. Los índices de vegetación de superficie constituyen un método promisorio para la validación de productos satelitales y el escalamiento de flujos de carbono en un sistema característicamente estacional como el BTC.

## **Emisiones de metano entérico por rumiantes en el Sur-Sureste de México: estado actual y pasos siguientes.**

**Ku-Vera Juan<sup>1</sup> y Jimenez-Ferrer Guillermo<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.*

*Autor para Correspondencia: kvera@correo.uady.mx <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, San Cristobal de las Casas, Chiapas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN. Unidad Mérida, Antigua*

### **Resumen**

Las emisiones de metano debidas a la fermentación entérica de rumiantes han sido evaluadas como las de mayor impacto en las emisiones del sector agropecuario en México en los inventarios nacionales de GEI. La incertidumbre asociada a la estimación de emisiones nacionales, y en el Sur-Sureste de México, se consideran muy altas debido a los factores de emisión utilizados. Para la ganadería en las regiones tropicales y subtropicales, entre otras, de México es necesario considerar el factor medio ambiente, raza de ganado, alimentación y manejo para determinar factores de emisión más adecuados a las condiciones imperantes en el país. En esta perspectiva, en los últimos años se ha empleado la técnica de cámaras de respiración de circuito abierto y cajones de respiración para la ejecución de varios experimentos para evaluar el potencial de diferentes metabolitos secundarios (taninos condensados, saponinas), así como de los nitratos, para disminuir la producción de metano ruminal. Los resultados muestran que es posible reducir las emisiones en forma simple al mejorar las prácticas alimenticias del ganado. Adicionalmente, en un proyecto apoyado por CONACYT se tiene planeado la instrumentación in situ del ganado para medir las emisiones de metano, para caracterizar a la ganadería en libre pastoreo y así complementar las mediciones con cámaras. Se discute el proyecto y su implementación en el Sur-Sureste de México.







**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

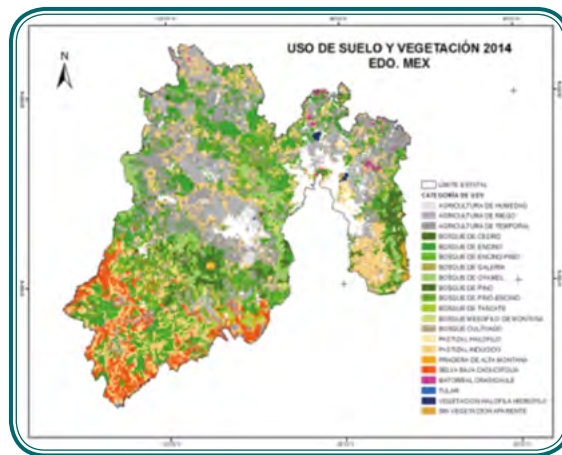
REUNIONES

**CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO del 20 al 22 de Mayo**



**Reunión  
Proyecto  
RETUS con BASES  
Estado de México**

**Jueves 21 de Mayo  
Aula 24, Quinto Piso**



## Reunión:

### Proyecto RETUS con BASES Estado de México.

#### ANTECEDENTES

Las señales asociadas al cambio climático global han generado una preocupación creciente en relación a sus impactos, que ha obligado a las Naciones Unidas a establecer agendas urgentes en la búsqueda de mecanismos multilaterales (CMNUCC o Convención Marco de las Naciones Unidas ante el Cambio Climático) de mitigación o adaptación a ellos. Los acuerdos de Cancún, en el 2010, definieron un camino en la construcción de una arquitectura financiera internacional orientada a la compensación económica de acciones para evitar la degradación forestal y deforestación, así como para impulsar la conservación, el incremento de los acervos de carbono y el manejo forestal sustentable, denominado REDD+. Adicionalmente, la inclusión del sector agropecuario (REDD++) planteó la necesidad de una visión territorial del manejo de los recursos naturales, asociada a una estrategia de desarrollo sustentable con incentivos financieros más allá de los mecanismos normales de apoyo a los productores rurales, para acceder a fondos internacionales.

En el contexto nacional, con la aprobación de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) los estados desarrollaron leyes e instrumentos de planeación, como los planes de acción estatales ante el cambio climático, que incluyen medidas de mitigación y adaptación a escala municipal. No obstante estos esfuerzos, los ejercicios han sido limitados y sin un marco lógico anidado estatal-federal, lo que restringe el desarrollo de políticas públicas. Los servicios ecosistémicos (agua, conservación del suelo, etc.) y la biodiversidad, son elementos que deben considerarse en relación a los

territorios o paisajes, que puede generar pagos adicionales o diferenciados en el mercado del carbono. La consideración del carbono (RETUS) con Biodiversidad Armonizada a Servicios Ecosistémicos y con impacto Socioeconómico (BASES) permite una visión holística (RETUS con BASES) de generación de políticas públicas acordes con los Objetivos del Milenio, la CMNUCC y la Convención de Biodiversidad de Naciones Unidas, sin perder la perspectiva de un impacto social positivo en los grupos pobres y vulnerables de la sociedad.

#### ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El proyecto RETUS con BASES EDOMEX, integra una visión alterna de desarrollo rural, impulsada por compensaciones financieras nacionales e internacionales bajo esquemas basados en resultados.

Resulta básico considerar la definición de la escala de implementación de REDD+ en el Estado de México y la construcción de un puente entre la escala de intervención municipal-estatal con la escala de implementación a nivel comunitario o de predios privados. Esta situación plantea la incorporación de una estrategia de “arriba hacia abajo” (escala de intervención estatal-municipal y de políticas públicas) y de “abajo hacia arriba” (escala de implementación comunitaria/privada y de acciones locales). REDD+ y RETUS plantean la necesidad de que las acciones de reducción de emisiones sean a escala local o comunitaria, pero



coordinadas con políticas municipales-estatales y federales, para recibir pagos por instrumentos financieros del carbono.

En las estrategias REDD+ se requiere llevar una contabilidad, estatal y nacional, de las emisiones de GEI en relación a una línea base o escenario de referencia. Así, existirán pagos sólo cuando a nivel estatal se reduzcan las emisiones, de otra manera no habrá una compensación financiera. Lo anterior se basa en un dilema social conocido como la “tragedia de los comunes”, que es cuando un grupo de comunidades del estado realiza acciones de manejo que conducen a la reducción de emisiones, pero el resto de las comunidades, dentro del programa, continua con prácticas de incremento de emisiones, lo que da como resultado un balance neto de emisiones estatal por arriba de la línea base. Como consecuencia de lo anterior, a las comunidades o productores que cumplieron con su labor no se les podrá compensar financieramente, al no haber fondos estatales. Este dilema social, en términos financieros, tiene altos costos, por lo que es necesario desarrollar un esquema de implementación y gobernanza multi-escala que reduzca al mínimo este riesgo.

La estrategia anterior, además de considerar todos los usos del suelo en los balances de emisiones de GEI, plantea la escala de intervención hasta el nivel de Áreas Geo Estadísticas Básicas del INEGI (AGEBs) y, la escala de implementación comunitaria de las AGEBS, hasta las propiedades colectivas o privadas. La escala umbral de los AGEBS se seleccionó porque contiene información socioeconómica asociada, necesaria para el desarrollo de indicadores del funcionamiento de RETUS con BASES EDOMEX. Por otra parte, los límites de las AGEBS los constituyen las fronteras de un conjunto de predios y, al mismo tiempo, un conjunto de AGEBS está delimitado por la poligonal de un municipio, lo que permite el uso de las delimitaciones administrativas de gobierno

para integrar ordenamientos territoriales en forma coherente, con respeto a los órdenes de gobierno. Este esquema también puede ajustarse a otras escalas de medición, por ejemplo, en el caso de los servicios hidrológicos, la cuenca hidrográfica es la unidad territorial adecuada, la cual puede aproximarse como un conjunto de AGEBS que la delimitan y algo similar se puede hacer para el caso de la biodiversidad, en donde la perspectiva de corredores biológicos implica la necesidad de desarrollar métricas de fragmentación/conectividad para poder establecer líneas base y esquemas de compensación financiera.

## ESTRATEGIA GENERAL

La estrategia general del proyecto es generar información y conocimiento para el desarrollo de mercados del carbono (MDL, mercados voluntarios y de compromiso, etc.) en el Estado de México y asociar los servicios hidrológicos y de biodiversidad en forma adicional para orientarlos a mercados “Premium” diferenciados. Las metodologías a desarrollar consideran en forma armonizada e integral: carbono, agua y biodiversidad, con la finalidad de ser costo-eficientes y poder operarse a corto plazo.

## OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

El objetivo general es lograr un desarrollo bajo en carbono (sustentable y competitivo) para el Estado de México, con los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Que el Congreso Estatal desarrolle un sistema jurídico eficaz para una gestión por resultados orientada hacia un desarrollo bajo en carbono.
- 2.- Que la Administración Pública Estatal y Municipal consiga:
  - a.- Una aplicación efectiva de instrumentos de planeación estatal para el desarrollo bajo

en carbono (lineamientos para la gestión por resultados, programas basados en resultados, proyectos, etc.) y se alcancen los objetivos.

- b.- Soportar sus decisiones en esquemas de gestión basados en resultados.
- c.- Fundamentar sus decisiones en sistemas de información sólidos (confiables y transparentes).
- d.- Instrumentar esquemas financieros en su oferta de servicios ambientales y biodiversidad.
- e.- Que los propietarios y poseedores de tierras, así como otros agentes económicos y sociales, tomen decisiones relacionadas con la gestión de los servicios ecosistémicos

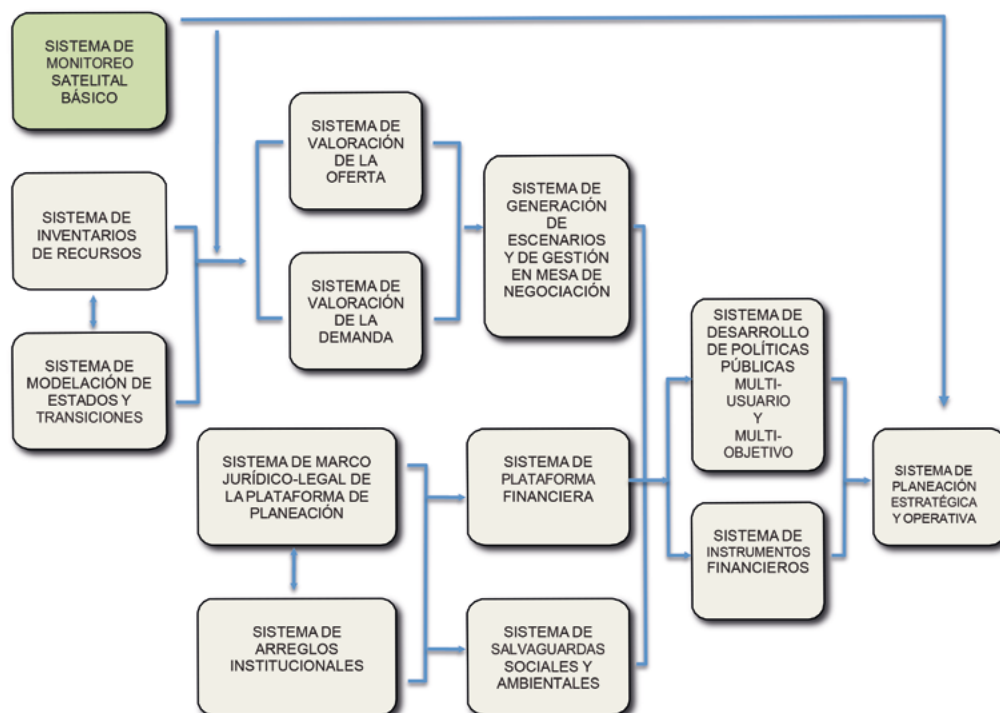
de los recursos naturales y la biodiversidad (ordenamientos territoriales asociados a capitales y flujos), con base en información relevante, verídica y completa.

- f.- Que los propietarios y poseedores de tierras, así como otros agentes económicos y sociales, aprovechen las mejores oportunidades para su desarrollo bajo en carbono.

### ORGANIZADORES

- Programa Mexicano de Carbono.
- Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE)

## PLANEACIÓN DEL PROYECTO



## Programa Jueves 21 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Dr. Fernando Paz</b>
15:10-15:30	Protectora de Bosques del Estado de México: acciones y visiones.	<b>Ing. Raúl Galindo</b> Director General, PROBOSQUE, Gobierno del Estado de México
15:30-16:00	Planeación general del proyecto.	<b>Dr. Fernando Paz y Dra. Alma Velázquez</b> Programa Mexicano del Carbono
16:00-16:30	Diseño, planeación y ejecución del sistema de inventarios de carbono: avances y siguientes pasos.	<b>Dr. Marcos Casiano, Dra. Isabel Marín, M.C. Julio Wong, M.C. Fabiola Rojas</b> Programa Mexicano del Carbono
16:30-17:00	Datos de actividad: avances y siguientes pasos.	<b>Dra. Isabel Marín</b> Programa Mexicano del Carbono
17:00-17:30	Factores de emisión: avances y siguientes pasos.	<b>M. en C. Fabiola Rojas</b> Programa Mexicano del Carbono
17:30-18:00	Modelos de estados y transiciones: avances y siguientes pasos.	<b>Dr. Marcos Casiano</b> Programa Mexicano del Carbono
18:00-18:20	Más allá de la dinámica del carbono: integración de procesos y actividades.	<b>Dr. Fernando Paz</b> Programa Mexicano del Carbono
18:00-19:00	Discusión general.	<b>Todos los participantes</b>

## Protectora de Bosques del Estado de México: acciones y visiones

**Galindo-Quiñonez Raúl<sup>1</sup>; Gilberto Galeote-Rivera**

*<sup>1</sup>Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), Rancho Guadalupe S/N Conjunto SEDAGRO  
Metepac, Estado de México.*

### Resumen

La Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), es un Organismo Público descentralizado, creado en el año 1990 y sectorizado a la Secretaría del Medio Ambiente a partir del año 2011, cuya visión principal es lograr el desarrollo forestal sustentable de la entidad y cumplir con la misión de impulsar el desarrollo de la producción, protección, conservación, reforestación y fomento de los recursos forestales, que propicie el mejoramiento de la calidad de vida de los mexicanos, mediante la implementación de diferentes estrategias. Destacan las acciones que se llevan a cabo año con año mediante el Programa de Reforestación y Restauración de Microcuencas (PRORRIM), el Programa de pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el Programa de plantaciones forestales comerciales, que otorgan apoyos económicos y asesoría a los dueños de los bosques para el establecimiento y el mantenimiento de reforestaciones, para conservar las áreas boscosas que juegan el papel principal en la recarga hídrica y garantizan el suministro de agua en el estado y para fomentar la conversión de áreas degradadas o improductivas en opciones sustentables para los dueños de la tierra. Otra acción importante de PROBOSQUE es la implementación de proyectos con instancias externas, para la generación de información confiable y útil para el diseño de políticas públicas que integren un desarrollo bajo en carbono, como es el caso del proyecto RETUS con BASES EDOMEX a cargo del Programa Mexicano del Carbono, que está encaminado a impulsar modelos de mercados de carbono diferenciados, inexistentes a nivel Mundial.

## Planeación general del proyecto

**Fernando Paz<sup>1</sup> y Alma Velazquez<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.  
Autor para correspondencia: [ferpazpel@gmail.com](mailto:ferpazpel@gmail.com)*

### Resumen

El proyecto Reducción de Emisiones de Todos los Usos del Suelo (RETUS) con Biodiversidad Armonizada a Servicios Ecosistémicos y con impactos Socioeconómicos (BASES) del Estado de México siendo realizado por el Programa Mexicano del Carbono para Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) plantea enormes retos para hacer lo operativo. Por un lado se requiere contar con información de inventarios y datos de actividad para el carbono, agua y biodiversidad y de modelos de la dinámica de cambios para diferentes usos del suelo (forestales, pecuarios, agrícolas, etc.). Por el otro, la información y síntesis científica es solo un insumo para el diseño de sistemas de mesa de gestión para evaluar e informar de los impactos de acciones de intervención en un esquema multi-escala (proyectos de comunidades/predios, AGEBS, municipios, regiones, estado) y multi-usuario (productores/dueños, Sector Agropecuario, Sector Forestal, etc.). En la gestión deben considerarse salvaguardias sociales y ambientales, equidad de género, distribución de beneficios, instrumentos financieros, impactos socioeconómicos, etc. Además, los arreglos institucionales, y el marco jurídico-legal, definen los caminos para convergencia o divergencias de acciones multi-sectoriales. En este trabajo se presenta un bosquejo de la planeación general del proyecto RETUS con BASES estado de México, bajo las consideraciones discutidas.

## **Diseño, planeación y ejecución del sistema de inventarios de carbono: avances y siguientes pasos**

**Casiano-Domínguez Marcos<sup>1</sup>; Marín-Sosa Ma. Isabel<sup>1</sup>, Rojas-García Fabiola<sup>1</sup>, Wong-González<sup>1</sup>, Julio y Paz-Pellat Fernando<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.  
Autor para correspondencia: isabelmsosa@gmail.com*

### **Resumen**

Un punto de partida para la estimación de emisiones consiste en cuantificar las reservas de carbono de los bosques existentes, que están sujetas a la deforestación y la degradación. Algunos manuales o guías metodológicas, como los lineamientos del IPCC para el inventario nacional de GEI o inventarios de carbono para las categorías Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSyS) así como para la Agricultura y otros Usos (IPCC, 2006), estiman las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por prácticas de manejo de la vegetación y las emisiones de gases diferentes a CO<sub>2</sub> generadas por incendios. A nivel de proyecto, para los inventarios de carbono se encuentran los lineamientos proporcionados por Winrock International, FAO, CIFOR y otros más. El inventario de carbono del proyecto RETUS con BASES desarrollado en estado de México, se apega a estándares internacionales especificados por el IPCC quien recomienda seguir los lineamientos de la metodología Winrock Internacional. Para cumplir con dichos estándares, se partió de la cartografía oficial de INEGI, además de los antecedentes metodológicos y resultados (contenidos de carbono) del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS), así como del el Inventario Forestal del Estado de México y de trabajos de investigación científica (Tesis de licenciatura, maestría y doctorado) que ayudaron a crear el marco de muestreo. Actualmente, en el Estado de México se lleva a cabo en campo un Muestreo Estratificado Aleatorio de 682 puntos a medir en tres fases, para obtener datos concretos de contenidos de carbono en bosques de referencia, bosques degradados y zonas con cambio de uso de suelo. El muestreo se desarrolla con intervalo de confianza del 95% y error esperado del 10%. El trabajo en campo se lleva a cabo con 7 brigadas. Los siguientes pasos sugieren el ajuste de contenidos de carbono para su evaluación y estimación de incertidumbres.

### **Datos de actividad: avances y siguientes pasos**

**Marín-Sosa Ma. I<sup>1</sup>; Aguilar-García Ana L.<sup>1</sup> y De la Cruz-Cabrera Julio C.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.  
Autor para correspondencia: isabelmsosa@gmail.com*

### **Resumen**

En el marco del proyecto RETUS con BASES EDOMEX que actualmente lleva a cabo la dependencia Protectora de Bosques del Estado de México, por medio del Programa Mexicano del Carbono A.C., se plantea la integración de un sistema de Inventario de Recursos Naturales asociados a Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad. Uno de los objetivos de este sistema es recabar información sobre datos de actividad en el Estado de México, considerando un esquema anidado desde la escala local hasta la escala estatal y nacional. La metodología empleada consistió en la consulta y adquisición de información generada por dependencias federales y estatales (como INEGI, SAGARPA, CONAFOR, PROBOSQUE, entre otras), así como por organizaciones de la sociedad civil. La información recopilada se analizó y se sintetizó mediante la elaboración de mapas y cuadros resumen. Como resultado se obtuvo un informe esquemático que integra cinco componentes: uso del suelo y vegetación, actividad agrícola, actividad pecuaria, actividad forestal, y análisis del cambio del uso del suelo. Este trabajo constituye un punto de partida para entender el contexto actual de los recursos naturales de la entidad (principalmente la vegetación) y sus dinámicas de cambio. Este conocimiento es fundamental en el estudio del carbono, pues define pautas para el establecimiento de esquemas de muestreos (o inventarios), la estimación y mapeo de los almacenes de carbono y el desarrollo de modelos. Como siguientes pasos, se estimarán las incertidumbres asociadas a las fuentes revisadas y se integrará un sistema único de datos de actividad para la evaluación de Servicios Ambientales.

## Factores de emisión: avances y siguientes pasos

**Rojas-García Fabiola<sup>1</sup>; Casiano-Domínguez Marcos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.

Autor para correspondencia: [isabelmsosa@gmail.com](mailto:isabelmsosa@gmail.com)

### Resumen

Las emisiones de GEI procedentes de las actividades de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) son escasamente conocidos. Los factores de emisión se basan en muestras de mediciones que son promediadas para ser representativos de la tasa de emisión o de remoción bajo determinados niveles de actividad y condiciones de operación. La revisión de la información existente de factores de emisión en el Estado de México se basó en el enfoque de tipo “abajo hacia arriba” con el propósito de recopilar una base de datos que abordara las contribuciones sectoriales y regionales. Los métodos que se utilizaron cumplen con los requerimientos señalados en las Guía de Buenas Prácticas del IPCC 2003. Se cuantificó el C asociado a la biomasa aérea, biomasa muerta sobre el suelo, hojarasca; horizonte de fermentación y suelo. Se calculó el C total almacenado en 5,080 puntos georreferidos en las ocho regiones de PROBOSQUE. Se integró una base de datos de los factores de emisión para todos los tipos de vegetación y usos de suelo del Estado de México. Para ello se homologaron las categorías del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2006, los Tipos de Vegetación de INEGI 2009 y el Tipo de vegetación descrito por el PMC que incluye una o dos especies dominantes. Los factores de emisión calculados se ubican entre el Tier 2 y Tier 3. La continuidad de los inventarios de C permitirá disminuir las incertidumbres de los factores de emisión AFOLU.

## Modelos de estados y transiciones: avances y siguientes pasos

**Casiano-Domínguez Marcos<sup>1</sup> y Paz-Pellat Fernando<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.

Autor para correspondencia: [isabelmsosa@gmail.com](mailto:isabelmsosa@gmail.com)

### Resumen

Los procesos de deterioro de los recursos naturales (RN) conducen a la disminución y pérdida de especies. Para poder manejar de manera sustentable los RN, es necesario comprender su funcionamiento y dinámica propios, así como su interacción con los usuarios y sus condiciones climáticas. Debido a la complejidad de los ecosistemas, es necesario contar con herramientas y/o modelos que nos permitan simplificar la realidad para poder evaluar cuáles son los factores más importantes a tener en cuenta para un manejo sustentable. La información generada a través de mapas nos da una idea de los cambios en las coberturas/ usos del suelo a nivel estatal y regional, en términos de superficies y tiempos, sin embargo no nos explica los procesos detrás de estos cambios. Los modelos de estados y transiciones (MET) surgen como una visión más integradora y orientada al manejo sustentable de los RN; distinta a la visión lineal de sucesión vegetal propuesta por Clements. Para el Estado de México, se están construyendo modelos conceptuales de estados y transiciones que representen los cambios de uso de suelo y puedan ser utilizados a diferentes escalas (estatal, municipal, comunidad, etc.); lo que permite conocer de manera sencilla las implicaciones en cuanto a pérdidas y ganancias, en términos de carbono. En este contexto, el uso de MET's, permite plantear alternativas, instrumentos o mecanismos de recuperación de los RN degradados.



## Más allá de la dinámica del carbono: integración de procesos y actividades

**Fernando Paz<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Programa Mexicano del Carbono (PMC), Col. Lomas de Cristo, C.P. 56225, Texcoco, México.  
Autor para correspondencia: isabelmsosa@gmail.com*

### Resumen

Aunque el énfasis en generar inventarios y modelos dinámicos del carbono, agua y biodiversidad del proyecto RETUS con BASES Estado de México es enfatizada para contar con las bases científicas robustas y confiables, con incertidumbres apropiadas y manejables, es crítico el desarrollo de una visión macro de la implementación operativa. Al respecto, el marco jurídico-legal define los caminos para el diseño de los arreglos institucionales, la plataforma financiera, el sistema de salvaguardas, etc. La integración de un paquete de leyes, normas y procedimientos / lineamientos adecuados permite estructurar una agenda de viabilidad del proyecto. La plataforma financiera, y los instrumentos, asociados definen una ruta de viabilidad de estrategias operativas al considerar la visión de políticas públicas y programas asociados, así como de la banca de desarrollo y comercial; complementados con instrumentos de gestión de riesgos. La distribución de beneficios del proyecto considera los lineamientos internacionales y nacionales, acoplados a la realidad del estado y del país. Las salvaguardas sociales y ambientales, y su sistema de información, parten de lo viable en forma operativa y bajo un esquema de regulación que garantiza este derecho. La negociación multi-sectorial y multifunción del sistema de mesa de gestión de negociación en desarrollo permitirá esquemas operativos y ágiles para la toma de decisión y para la evaluación de las consecuencias de las acciones de implementación más allá de perspectivas de un solo agente o sector.



Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CIVE: Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
del 20 al 22 de Mayo

REUNIONES



Reunión  
Bonos de Carbono;  
experiencias, retos y  
perspectivas

Jueves 21 de Mayo  
Aula 25, Quinto Piso

## Reunión: BONOS DE CARBONO; EXPERIENCIAS, RETOS Y PERSPECTIVAS.

### ANTECEDENTES

Los bonos de carbono o certificados, son instrumentos económicos propuestos en el Protocolo de Kioto que se utilizan en diferentes actividades como resultado de una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente de carbono. La idea principal consiste en que estos instrumentos puedan ser comercializados o intercambiados en mercados nacionales e internacionales por una actividad de emisión y otra de captura de GEI. Así, se han iniciado estrategias, algunas voluntarias a cargo de compañías y otras reguladas a cargo de gobiernos para reducir emisiones. Son variados los esquemas de reducción de emisiones de GEI de acuerdo al país que adopta las medidas y también diversos los mercados en donde se comercian. No obstante, en la práctica los resultados con este tipo de instrumentos varían drásticamente. Uno de los principales problemas radica en la revisión de proyectos encaminados a capturar o no emitir las cantidades establecidas de GEI y otros relacionados con su precio de comercialización. Por tal motivo, el Centro del Cambio Global en el Sureste A.C. y el Programa Mexicano de Carbono reúnen a un grupo de instituciones para conocer las diferentes experiencias, problemáticas, ventajas y desventajas con el uso de bonos de carbono para la reducción de GEI.

### OBJETIVOS

1. Conocer las experiencias de algunas instituciones y organizaciones nacionales e internacionales con este tipo de instrumentos para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

2. Conocer el estado actual de desarrollo del mercado de bonos de carbono, los retos y las perspectivas que se tienen en el corto y mediano plazo.
3. Crear vínculos para el desarrollo de proyectos en conjunto e informar de algunos mecanismos de financiamiento nacionales e internacionales para la investigación y desarrollo en la temática.

### ORGANIZADORES

- Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS) bajo el auspicio y apoyo logístico del Programa Mexicano del Carbono.

#### Instituciones Colaboradoras:

- Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (Alemania).
- Corporación Ambiental Empresarial. Cámara de Comercio de Bogotá (Colombia).
- Cooperativa AMBIO - Programa Scolel'te (México).
- Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco (México)

## Programa Jueves 21 de Mayo

HORA	PONENCIA	PONENTE
15:00-15:10	Presentación de la Reunión.	<b>Dr. Eric Zenón Olvera</b> CCGSS (México)
15:10-15:30	Experiencias y perspectivas en el uso de bonos de carbono en Alemania.	<b>Dr. Philipp Grundmann</b> Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (Alemania).
15:30-15:50	Mecanismos de mitigación voluntaria para Colombia (MVC Colombia).	<b>Mtra. Margarita Pava Medina</b> Corporación Ambiental Empresarial. Cámara de Comercio de Bogotá (Colombia).
15:50-16:10	Perspectivas de los bonos de carbono en México.	<b>Mtro. Ángel Javier Flores Gallegos</b> Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco (México).
16:10-16:30	Experiencias de los bonos de carbono, en AMBIO.	<b>Lic. Marco Antonio Lara Ramírez</b> Cooperativa AMBIO - Programa Scolel'te (México).
16:30-16:50	Experiencias y perspectivas con bonos de carbono en Brasil.	<b>Dra. Mara Regina Mendes</b> External expert for the United Nations Framework for Climate Change Convention (UNFCCC) (Brasil).
16:50-19:00	Discusión.	<b>Todos los Participantes</b>

# Cursos Pre-Simposio



Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

CURSOS  
PRE-SIMPOSIO



**Curso  
Inventarios Regionales  
y Modelación del Carbono en  
Ecosistemas Terrestres**

Martes 19 de Mayo  
Aula 22, Quinto Piso

## **Curso: INVENTARIOS REGIONALES Y MODELACIÓN DEL CARBONO EN ECOSISTEMAS TERRESTRES**

### **INTRODUCCIÓN**

La realización de inventarios de carbono, diferentes a los forestales, es una fase inicial hacia la generación de escenarios relacionados con acciones de intervención (e.g. REDD+) de políticas públicas o de proyectos sociales/privados a nivel de propietarios/productores. Los inventarios de carbono en ecosistemas terrestres deben considerar, en lo posible, los almacenes definidos por el IPCC: biomasa aérea viva, biomasa subterránea viva, mantillo, material muerto sobre la superficie y carbono orgánico en los suelos. Los inventarios forestales convencionales, tales como INFyS de la CONAFOR, aproximan estas tareas parcialmente, dado que son solo mediciones estáticas en sitios distribuidos sistemáticamente en el país y buscan obtener información de la dinámica del carbono con re-mediciones cada 5 años.

En relación a nuevos instrumentos financieros para evitar la deforestación y degradación (bonos de carbono), por ejemplo, el INFyS está limitado por su diseño para aproximar la dinámica del carbono y no satisface los requerimientos de modelar las ganancias o pérdidas de carbono asociadas a mejores prácticas o cambios de uso del suelo, además de ser costoso de implementar a escalas locales (predios o comunidades/ejidos).

### **PLANTEAMIENTO DEL CURSO**

El curso intensivo propuesto tiene como principal objetivo mostrar esquemas integrales para la realización de inventarios con enfoques dinámicos (e.g. cronosecuencias) a partir del análisis de los paisajes en una determinada región (e.g. proyecto, municipio, estado).

La consideración básica de las metodologías a presentar es una visión de integración de inventarios (y sus mediciones asociadas de carbono) y de modelación de la dinámica del carbono asociada a cambios, graduales o drásticos, en los usos del suelo, incluyendo los agropecuarios.

El curso se orientará a presentar ejercicios de planeación, ejecución y análisis de inventarios a diferentes escalas de intervención (e.g. proyectos, municipios, estados), de tal manera que los asistentes puedan replicar las experiencias en sus propios proyectos. Adicionalmente a las presentaciones del curso, se proporcionarán manuales de las metodologías expuestas.

### **PERFIL ESPERADO DE LOS ASISTENTES**

Se espera que los participantes del curso tengan una experiencia previa, deseable, en inventarios de carbono o que tengan asignaciones para iniciar este tipo de ejercicios, además de personas interesadas en generar escenarios de intervención fundamentados en resultados de los inventarios, para poder realizar una planeación sólida y robusta de propuestas de intervención.

Las posibles formaciones académicas de los participantes del curso son: biólogos, ecólogos, forestales, profesionales de recursos naturales, entre otros.

### **ORGANIZADORES**

El curso será presentado por personal del Programa Mexicano del Carbono y Colegio de Postgraduados.

## Programa Martes 19 de mayo de 2015

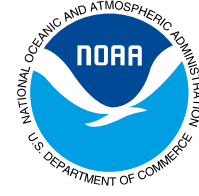
8:30-9:00	<b>REGISTRO</b>	
	INAUGURACIÓN	INSTRUCTORES
9:00-9:45	Estrategia general de inventarios y modelación.	Dr. Fernando Paz
10:00-10:45	Diseño de esquemas de inventariados dinámicos: de lo general a lo local.	Dr. Marcos Casiano
10:45-11:00	<b>RECESO</b>	
11:00-11:45	Planeación de inventarios y mediciones.	Dra. Ma. Isabel Marín
12:00-13:45	Técnicas de muestreo cuantitativas y semi-cuantitativas del carbono en ecosistemas terrestres (no manglares).	M. en C. Julio Wong, M. en C. Fabiola Rojas y M. en C. Cristóbal Sánchez
14:00-15:00	<b>COMIDA</b>	
15:00-15:45	Fusión de información multi-fuente de inventarios de carbono.	Dr. Fernando Paz
15:45-16:45	Caso Sierra Madre de Chiapas.	Dra. Ma. Isabel Marín y M. en C. Fabiola Rojas
16:45-17:00	<b>RECESO</b>	
17:00-18:45	Caso Estado de México.	Dra. Ma. Isabel Marín, M. en C. Julio Wong, M. en C. Fabiola Rojas, M. en C. Cristóbal Sánchez y Dr. Marcos Casiano
18:45-19:00	Discusiones finales.	Dr. Fernando Paz

### INSCRIPCIONES

Los interesados en inscribirse al curso favor de enviar solicitud a: [cursos\\_visimposio@pmcarbono.org](mailto:cursos_visimposio@pmcarbono.org)  
 El cupo es limitado. Costo de recuperación: \$ 200.00 Estudiantes y \$ 1,000.00 Académicos/Profesionistas.

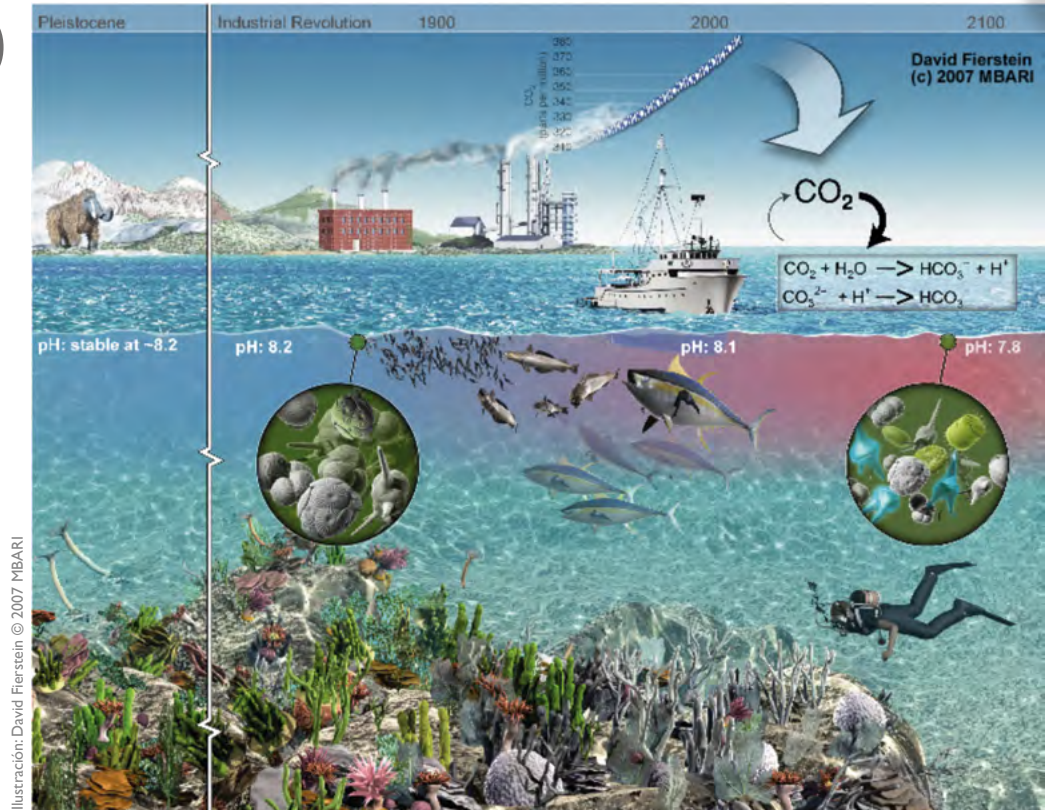






Simposio  
Internacional del  
**Carbono**  
en  
**México**

2 1 5



Curso  
**Acidificación del Océano**  
Martes 19 de Mayo  
Aula 23, Quinto Piso

## Curso: ACIDIFICACIÓN DEL OCEANO

### OBJETIVOS Y ESTRUCTURA

En los últimos ~ 250 años, la superficie de los océanos ha absorbido un tercio del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> antropogénico de la atmósfera, que equivale a más de 550 billones de toneladas. Esta absorción de CO<sub>2</sub> por el océano, ha reducido la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera y amortigua también los efectos del cambio climático. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> reacciona con el agua para formar ácido carbónico cuando se disuelve en el océano y cuando el CO<sub>2</sub> antropogénico es absorbido por el agua de mar, aumenta la acidez (el pH disminuye) en un proceso conocido como “Acidificación de los Océanos”.

Partiendo del inicio de la era industrial hasta el presente, el pH de las aguas superficiales del océano ha disminuido 0.1 unidades, que equivale a un aumento global de ~30% en la concentración de iones hidrógeno. Sin embargo, se prevé que disminuya de 0.3 a 0.4 unidades hacia finales de este siglo. Otra forma de ver esto, es en términos de la reducción porcentual de la concentración de iones carbonato. De acuerdo a los datos y escenarios, indican que en el 2000 las concentraciones de carbonatos disminuyeron ~13 % con respecto a los valores pre-industriales y se espera que disminuyan ~ 26 % para el 2030, ~33 % en 2050, y ~50 % en 2100. Las extrapolaciones para regiones oceánicas con modelos del ciclo del carbono marino, sugieren que las aguas subsaturadas serán cada vez más someras y que esto afectará los hábitat de importantes pesquerías y de diversas comunidades en las próximas décadas. Sin embargo, sin esperar mucho, en el 2007 se reportó por vez primera la presencia de aguas no óptimas para organismos calcificadores en la plataforma continental desde Canadá hasta Baja California, México.

Los principales cambios en la química del océano causados por el aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico se conocen bien y se puede calcular con precisión. Sin embargo, hay incertidumbres y desconocimiento en relación al efecto debido a procesos biológicos, y biogeoquímicos de la acidificación del océano en los ecosistemas costeros, especialmente para los ecosistemas costeros de México. El programa Mexicano del Carbono vía el curso, pretende proporcionar en esta iniciativa las bases y las herramientas para mejorar la comprensión sobre este tema y de los efectos de la AO en nuestras costas. Además, a través de este curso se pretende contribuir en la formación de investigadores y estudiantes de Instituciones de México para documentar y manipular la química del carbono del océano, así como, discutir sobre diseños experimentales apropiados con organismos marinos clave.

El énfasis en este curso, será proveer aspectos teóricos de los parámetros del sistema de carbonato, así como, el diseño y la realización de experimentos. El PMC via el Simposio representa no sólo una manera de difundir conocimientos sobre el estudio del carbono y del cambio climático global entre los científicos y estudiantes en México, sino también una ruta para preparar a los científicos sobre las mejores prácticas en las técnicas químicas y biológicas, que les permita mejorar los conocimientos y habilidades en este campo emergente de investigación.

### ORGANIZADORES

- Programa Mexicano del Carbono.
- Universidad Autónoma de Baja California.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).



## Programa Martes 19 de mayo de 2015

8:30-9:00	REGISTRO	
	INAUGURACIÓN	INSTRUCTORES
9:00-9:15	Bienvenida y presentación del curso.	Dr. José Martin Hernández Ayón y Dra. Karina Esqueda
9:15-10:00	Fundamentos del sistema de CO <sub>2</sub> y sus mediciones.	Dr. José Martin Hernández Ayón y Dra. Karina Esqueda
10:00-10:45	Teoría de la química del sistema del carbono.	Dr. José Martin Hernández Ayón
10:45-11:00	RECESO	
11:00-11:45	Parámetros del Sistema del carbono: pH, alcalinidad pCO <sub>2</sub> , CID	Dra. Leticia Barbero
12:00-12:45	Técnicas de medición.	Dra. Leticia Barbero
13:00-13:45	Ventajas y desventajas de los métodos analíticos disponibles actualmente. Mediciones del sistema de Carbono y lo básico en experimentos y manipulaciones.	Dr. Martin Hernández y Dra. Leticia Barbero
14:00-15:00	COMIDA	
15:00-16:00	Caso del SeapHOx	M. en C. Norma Oliva Méndez M. en C. Orión Norzagaray
16:00-16:45	Consideraciones acerca de las mediciones de CO <sub>2</sub> en diferentes ecosistemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Pelágico y Mar Abierto.</li> <li>• Zona Costera.</li> <li>• Zonas de Surgencia (Caso especial).</li> <li>• Sistemas arrecifales coralinos y rocosos.</li> <li>• Sistemas estuarinos y lagunas costeras.</li> <li>• Intermareal rocoso y arenoso.</li> </ul>	Dr. Eugenio Carpizo Ituarte
16:45-17:00	RECESO	
17:00-17:45	Estudio respuestas biológicas a la acidificación del océano. Diseño de experimentos.	Dr. Eugenio Carpizo Ituarte
17:45-18:45	Fundamentos para el uso de los programas CO2sys. <b>Práctica:</b> Utilización del programa CO2sys. Se darán datos a los participantes para que practiquen usando este software. Hacer varios ejemplos. (SE REQUERIRÁ QUE LLEVEN SU LAPTOP).	M. en C. Norma Oliva Méndez M. en C. Orión Norzagaray
18:45-19:00	Discusiones finales.	Dr. José Martin Hernández Ayón

### INSCRIPCIONES

Los interesados en inscribirse al curso favor de enviar solicitud a: [cursos\\_visimposio@pmcarbono.org](mailto:cursos_visimposio@pmcarbono.org)  
 El cupo es limitado. Costo de recuperación: \$ 200.00 Estudiantes y \$ 1,000.00 Académicos/Profesionistas.



# Listado de Carteles



**Simposio  
Internacional del  
Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

## LISTADO DE CARTELES DEL VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE CARBONO EN MÉXICO

**Los carteles deberán presentar las siguientes características:**

- Título del trabajo
- Nombre de los autores
- Entidad de adscripción de los autores
- Correo electrónico del autor principal
- Incluir objetivos, métodos, resultados y conclusiones generales. Bibliografía (opcional)
- Se pueden incluir gráficos, figuras, imágenes que faciliten la descripción del trabajo

Las medidas sugeridas de los carteles son: 1 x 1.20 mts. (dichas medidas pueden variar en centímetros)

Dudas y aclaraciones al correo: [visimposio@pmcarbono.org](mailto:visimposio@pmcarbono.org)

Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
1	El software Soil degradation model para la estimación de carbono orgánico en el suelo.	<b>Bautista-Zúñiga Francisco</b> y Gállegos-Tavera Angeles	Ecosistemas terrestres
2	Próxima Generación de Estaciones de Flujo de Torbellinos (Eddy Flux): Procesamiento Automatizado de Datos en Tiempo Real en el Sitio de Investigación y Manejo de Redes de Flujo.	<b>Velgersdyk Michael</b> ; Miceli Lucia; Johnson Dave y Burba George	Ecosistemas terrestres
3	Captura de carbono en un remanente de mangle de la localidad El Bosque, Centla, Tabasco.	<b>Campos-León María C.</b>	Ecosistemas terrestres
4	The AmeriFlux Management Project.	<b>Biraud Sebastien C.</b> ; Agarwal Deb; Torn Margaret S.; Papale Dario; Wofsy Steve y Baldocchi Dennis	Ecosistemas terrestres
5	Índice Relativo del Estado de Conocimiento del Carbono Forestal en México: ¿Cuánto sabemos y qué nos falta?	<b>Martínez-Bravo René D.</b> ; Orozco-Martínez Rodrigo; Canto-Vergara José M.; López-Maldonado Atzimba G. y Tapia-Hernández Karla T.	Ecosistemas terrestres
6	Medición de emisiones de CO <sub>2</sub> en bosque de pino-encino, y en maíz y nopal en el Suelo de Conservación del Distrito Federal.	<b>De León-González Fernando</b> ; Fuentes-Ponce Mariela; Bautista-Cruz Martha A.; Leyva-Pablo Tania; Rodríguez-Sánchez Luis M.; Castillo-Juárez Hector y Miranda-García Gabriela	Ecosistemas terrestres

Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
7	Respiración de suelo en sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) bajo la influencia de mejoradores biológicos en el noroeste de México.	<b>Robles-Zazueta Carlos A.</b> ; Rodríguez Julio C.; Rentería María E.; Moreno Sergio; Ochoa-Meza Andrés; Yépez Enrico A. y Garatuza-Payán Jaime	Ecosistemas terrestres
8	Aporte de carbono orgánico al suelo por cuatro especies tropicales en la Huerta Jalisco.	<b>González-Molina Lucila</b> ; Acosta-Mireles Miguel y Carrillo-Anzures Fernando	Ecosistemas terrestres
9	Restauración del suelo y la captura de carbono como servicio ecosistémico de los pastizales áridos.	<b>Pérez-Romero Luis</b>	Ecosistemas terrestres
10	Contribución del sistema agroforestal cacao en el almacenamiento del carbono en el sureste de México.	<b>Sánchez-Hernández Rufo</b> ; Cámara-Cabrales Luisa del C.; Valdés-Velarde Eduardo; Mendoza Palacios Juan de D. y López-Noverola Ulises	Ecosistemas terrestres
11	Biocarbono como mejorador de vertisoles degradados del Bajío Michoacano.	<b>Velázquez-Duran J. Alejandro</b> ; Madrigal-Saavedra Elizabeth; Ochoa-Ochoa Heriberto y Medina-Orozco Lenin E.	Ecosistemas terrestres
12	Contenido de carbono en dos masas forestales con diferente historial de uso.	<b>Buendía-Rodríguez Enrique</b> ; Treviño-Garza Eduardo J.; Aguirre-Carderón Oscar A.; Alanís-Rodríguez Eduardo y Acosta-Mireles Miguel	Ecosistemas terrestres
13	Cambio de uso de la tierra y flujos de CO <sub>2</sub> en el Monte Tláloc.	<b>González-Velasco Ana R.</b> y Almaraz-Suarez Juan J.	Ecosistemas terrestres
14	Variación estacional del flujo de carbono del suelo de una selva mediana subcaducifolia de Yucatán.	<b>Arellano-Martín Fernando</b> ; Andrade José L.; Dupuy Juan M.; Vargas Rodrigo; Us Roberth A.; Simá José L. y Caamal Juan P.	Ecosistemas terrestres
15	Comportamiento del carbono orgánico en suelos con diferentes usos en el del sitio Ramsar “Presa Manuel Ávila Camacho”, Puebla.	<b>López-Teloxa Leticia C.</b> ; Castellán-Vega Rosalía; Cruz-Montalvo Abel y Tamariz-Flores José V.	Ecosistemas terrestres
16	Efecto de plaguicidas sobre la respiración de suelos cultivados con aguacate del Estado de Michoacán, México.	<b>Vega-Oregel Jesús</b> y Medina-Orozco Lenin E.	Ecosistemas terrestres
17	Estimación de la biomasa en manglares áridos en la bahía del Tóbari y estero El Sargento, en Sonora, México	<b>Colado-Amador Christian E.</b>	Ecosistemas terrestres

Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
18	Mapeo espacial de almacenes de carbono en bosques templados del estado de Durango, México.	<b>López-Serrano Pablito M.</b> ; Corral-Rivas José J. y López-Sánchez Carlos A.	Ecosistemas terrestres
19	Almacén de carbono en los suelos de la zona de influencia del meandro de La Piedad Michoacán.	<b>Medina-Orozco Lenin E.</b> ; Cabrera-González Arcelia; Ayala-Gómez Juan M.; Ramos-Ramírez Adriana G.; López-González Ana y Saucedo-Cárdenas Miriam	Ecosistemas terrestres
20	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalentes asociadas a las emisiones de gases de efecto invernadero del Valle del Yaqui, Sonora.	<b>Hernández-Corral Edna A.</b> ; Sandoval-Aguilar Maritza; González-Castro Elías; Francisco A.; Flores-Quezada J. B.; Lares-Orozco Maria F.; Robles-Morua Agustin; Garatuza-Payan Jaime y Yépez-Enrico A.	Ecosistemas terrestres
21	Carbono orgánico del suelo e infiltración en la Reserva de la Biosfera Los Volcanes.	<b>Guerra-Hernández Eloisa A.</b>	Ecosistemas terrestres
22	Estimación de productividad primaria bruta (PPB) en una selva baja caducifolia con modelos de eficiencia de uso de luz.	<b>Vega-Puga Masuly</b> ; Garatuza-Payán Jaime; Yépez Enrico A.; Watts Christopher; Rodríguez Julio C. y Sanchez-Carrillo Salvador	Ecosistemas terrestres
23	Cuantificación del carbono orgánico del suelo en el Distrito de Riego 018, Colonias Yaquis, en el sur de Sonora.	<b>Nevescanin-Moreno Antonia L.</b> ; Bórquez Rafael; Yépez Enrico A.; Garatuza-Payan Jaime y Minjares José L.	Ecosistemas terrestres
24	Cambios de carbono orgánico del suelo en especies tropicales de la huerta Jalisco.	<b>González-Molina Lucila</b> ; Acosta-Mireles Miguel y Carrillo-Anzures Fernando	Ecosistemas terrestres
25	Estudio preliminar de la fijación de carbono en la asociación Leucaena leucocephala+Cynodon nlemfuensis pastoreado con ovinos.	<b>Escobedo-Mex José G.</b> ; Chan-Poot Victor R.; Lara-Lara Pedro E. y Sanguinés-García José R.	Ecosistemas terrestres
26	Evaluación del contenido de carbono y conductividad hidráulica (Kfs) en plantaciones forestales de Pinus patula y un bosque conservado.	<b>González-Montiel Elizabeth</b>	Ecosistemas terrestres
27	Componentes del flujo de carbono en el bosque tropical seco de la región del Monzón de Norte América.	<b>Gámez-Badouin Juan I.</b> ; Yépez Enrico A.; Garatuza-Payan Jaime; Mendez-Barroso Luis A. y Rivera-Díaz Miguel	Ecosistemas terrestres

Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
28	Dinámica de carbono en un suelo con la adición de diferentes tipos de materia orgánica.	<b>Barrales-Brito Edgar</b> ; Guerrero-Ortiz Pilar L.; Estrada-Herrera Isabel; Hernández-López Francisco J. y Benedicto-Valdés Sergio G.	Ecosistemas terrestres
29	Herramientas modernas que facilitan la identificación botánica.	Sánchez-Sánchez Cristóbal	Ecosistemas terrestres
30	Síntesis de la distribución de masa en unidades estructurales, y su asociación a componentes del carbono orgánico, de tepetates habilitados: experimentos controlados.	<b>Velázquez Alma S.</b> ; Paz Fernando; Acevedo-Otilio A.; Flores David; Etchevers Jorge; Báez Aurelio e Hidalgo Claudia	Ecosistemas terrestres
31	Hacia la modelación temporal de la descomposición de los cementantes orgánicos e inorgánicos en la formación de unidades estructurales, y carbono orgánico asociado, en suelos a partir de tepetates.	<b>Velázquez Alma S.</b> ; Paz Fernando; Flores David; Etchevers Jorge e Hidalgo Claudia	Ecosistemas terrestres
32	Interpretación estructural y química de espacios meta-paramétricos asociados a la síntesis estructural-temporal de la habilitación de tepetates con plantas y enmiendas.	<b>Velázquez Alma S.</b> ; Paz Fernando; Flores David; Etchevers Jorge e Hidalgo Claudia	Ecosistemas terrestres
33	Distribución del carbono en suelos volcánicos bajo gradientes de degradación y regeneración forestal usando modelación dual: física y química.	<b>Paz Fernando</b> ; Covalada Sara; Hidalgo Claudia y Etchevers Jorge	Ecosistemas terrestres
34	Modelos de Estados y Transiciones: Una herramienta para el Manejo Sustentable de Recursos Naturales asociados a Contenidos de Carbono.	<b>Casiano-Domínguez Marcos</b>	Ecosistemas terrestres
35	Análisis multitemporal del Contenido de Carbono en Bosques y Selvas del Estado de México ajustados a los componentes de REDD+ sobre almacenes de carbono.	<b>Casiano-Domínguez Marcos</b>	Ecosistemas terrestres
36	Identificación de Bosques y Selvas potenciales para el pago de servicios ambientales por captura de carbono.	<b>Casiano-Domínguez Marcos</b>	Ecosistemas terrestres
37	Estimación de carbono almacenado en dos bosques de referencia del Monte Tláloc en Texcoco, Estado de México.	<b>Bolaños-González Yunuen</b> ; Bolaños-González Martín A.; Paz-Pellat Fernando, González-Wong Julio y Barrales-Brito Edgar	Ecosistemas terrestres



Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
38	Políticas públicas sobre prácticas de manejo de estiércol en México.	<b>Peralta-Zuñiga Kathia</b> y Aguilar-García Ana L.	Ecosistemas terrestres
39	Importancia del uso de una base geoespacial multi-temática en aplicaciones satelitales para el estudio del carbono en ecosistemas terrestres.	<b>Marín-Sosa Ma. I.</b> ; De la Cruz-Cabrera Julio C. y Aguilar-García Ana L.	Ecosistemas terrestres
40	Integración de categorías REDD+ (deforestación, degradación, conservación, etc.) con base en clases de uso del suelo y vegetación de la cartografía de INEGI.	<b>Marín-Sosa Ma. I.</b> ; Aguilar-García Ana L. y De la Cruz-Cabrera Julio C.	Ecosistemas terrestres
41	Integración de una base de indicadores sociales, económicos y ambientales para la valoración de la oferta de servicios ecosistémicos en el Estado de México.	<b>Peralta-Zuñiga Kathia</b> ; Marín-Sosa Ma. I. y Aguilar-García Ana L.	Ecosistemas terrestres
42	Mediciones de alta frecuencia de pH, oxígeno y estado de saturación de aragonita en un arrecife: Cabo Pulmo (B.C.S.).	<b>Norzagaray-López Orión</b> ; Hernández-Ayón Martín; Calderón-Aguilera Eduardo; Reyes-Bonilla Héctor; Lara-Lara Rubén; Domínguez-Preciado Feliciano y Martz Todd	Ecosistemas acuáticos
43	Metodología para la estimación de CO <sub>2</sub> antropogénico en el golfo de México a partir de la composición isotópica del carbono inorgánico disuelto.	<b>Quintanilla-Terminel José G.</b> ; Hernández-Ayón José M. y Herguera Juan C.	Ecosistemas acuáticos
44	Monitoreo en bosques de mangle: pre-instalación de un sistema de covarianza turbulenta para medir flujos de carbono.	<b>Sánchez-Mejía Zulia M.</b> ; Tovilla Cristian; Infante-Mata Dulce M.; Birdsey Richard A.; Aguilar-Edmundo Castro L.; Ochoa-Avelar Neftali; Olguín Marcela; Velasco Erik y Rodrigo Vargas	Ecosistemas acuáticos
45	El papel de las selvas tropicales inundables en el almacén de carbono azul.	<b>Infante-Mata Dulce M.</b>	Ecosistemas acuáticos
46	Concentración y distribución vertical del carbono particulado (total y orgánico) en los lagos de Monte-bello, Chiapas.	<b>Oseguera Luis A.</b> y Alcocer Javier	Ecosistemas acuáticos

Número	TITULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
47	Aplicación de una relación empírica para el estudio del sistema del CO <sub>2</sub> en la región oceánica frente a Ensenada, B.C.	<b>Oliva-Méndez Norma L.</b> ; Hernández-Ayón Martín; Durazo Reginaldo; Simone Alin R. y Santamaría Eduardo	Ecosistemas acuáticos
48	Productividad marina en el Pacífico nororiental en el último milenio.	<b>Juarez Miryam</b> ; Rosell-Mele Antoni; Sánchez Alberto; Gonzalez-Yajimovich Oscar y Carriquiry Jose	Ecosistemas acuáticos
49	Carbono orgánico en sedimentos de manglares de Yucatán.	<b>Pech-Poot Eunice Y.</b> ; Herrera-Silveira Jorge A.; Carrillo-Baeza Laura B.; Gamboa-Cutz Julieta N. y Cortes-Balan T. Octavio	Ecosistemas acuáticos
50	Distribución de carbono orgánico en el agua intersticial de los sedimentos de un bosque de manglar.	<b>González-Farías Fernando A.</b> ; Pérez-Peña Martín; Torres-Guerrero Jaime; Hernández-Santos Víctor; López-Hernández Martín y Flores de Santiago Francisco	Ecosistemas acuáticos
51	Flujos de carbono en el Golfo de Tehuantepec posterior a eventos Tehuanos.	<b>Chapa-Balcorta Cecilia</b> ; Hernández-Ayón Martín; Durazo-Arvizu Reginaldo y Siqueiros-Valencia Arturo	Ecosistemas acuáticos
52	Reforestación de áreas de manglar impactadas por dragados con <i>Conocarpus erectus</i> y <i>Rhizophora mangle</i> en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada de Chiapas, México.	<b>Salgado-Campuzano Ana P.</b> ; Valdés-Velarde Eduardo y Tovilla-Hernández Cristian	Ecosistemas acuáticos
53	Flujos de nutrientes y metabolismo neto del estero Algodones (eurihalino, subtropical) en el golfo de California.	<b>Arreola-Lizárraga José A.</b> ; Padi-lla-Arredondo Gustavo y Garatza-Payán Jaime	Dimensión social
54	<i>Arthrospira maxima</i> como ingrediente alimenticio para comunidades susceptibles.	<b>Aguilar-Román Aldo E.</b> ; Rodríguez-Palacio Mónica C.; Lozano-Ramírez Cruz y Acosta-Martínez María L.	Dimensión social
55	Desarrollo y análisis de escenarios de mitigación asociados a diferentes riesgos de deforestación en la implementación de REDD+ (RETUS) en Chiapas.	<b>Paz Fernando</b> ; Covalada Sara; Ranero Alejandro; Marin Isabel y Ramos Tatiana	Dimensión social
56	Desarrollo de escenarios de mitigación para intervención con políticas públicas asociadas a REDD+ y RETUS en Chiapas.	<b>Covalada Sara</b> ; Paz Fernando; Ranero Alejandro y Ramos Tatiana	Dimensión social

Número	TÍTULO DEL RESUMEN	AUTORES	ÁREA TEMÁTICA
57	Una estrategia costo-efectiva anidada y gradual de implementación de mediciones/monitoreos del carbono en el mecanismo REDD+ (RETUS): del inventario forestal nacional al estatal y al comunitario.	<b>Paz Fernando</b> y de Jong Ben	Dimensión social
58	Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Estado de Chiapas.	<b>Paz-Carranza Alexandra I.</b> y Paz-Pellat Fernando	Dimensión social
59	Controles biofísicos de la respiración del ecosistema en un chaparral semiárido con clima Mediterráneo.	<b>Cueva Alejandro; Bullock Stephen H.;</b> Lopez-Reyez Eulogio y Vargas Rodrigo	Atmósfera
60	Dinámicas de carbono y nitrógeno y emisiones de gases de efecto invernadero en suelos enmendados con digestatos provenientes de la producción de biogás.	<b>Pampillón-González Liliana;</b> Paredes-López Octavio; Hernández-García Gerardo; Luna-Guido Marco; Ruíz-Valdiviezo Víctor M. y Dendoven Luc	Bioenergía
61	Cultivo de microalgas para la producción de biodiesel utilizando como medio de cultivo residuos agropecuarios.	<b>García-Moreno Luis R.;</b> Rodríguez-Palacio Monica C.; Guerra-Ramírez Diana; Reyes-Trejo Benito y Márquez-Berber Sergio R.	Bioenergía
62	Colección de cultivos de microalgas oleaginosas, para la producción de biocombustibles.	<b>Rodríguez-Palacio Mónica C.;</b> Lozano-Ramírez Cruz; Alvarez-Hernández Sergio y Acosta-Martínez Maria L.	Bioenergía



Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

## Transporte Hotel Sede-CIVE

Habr  transporte del hotel sede (Cencali) al Centro Internacional de Vinculaci3n y Enseñanza (CIVE) de la UJAT y viceversa, circulando por el Boulevard Adolfo Ru  Cortines y Avenida Universidad. Las paradas intermedias se anunciarán al inicio del simposio en funci3n de la demanda de los asistentes.



## Hoteles Sede y Alternos

El hotel sede del VI Simposio Internacional del Carbono en México es el Quality Inn Cencali, ubicado en la zona norte de Villahermosa y próximos al Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza (CIVE) de la UJAT. Los hoteles alternos son: La Venta Inn, Tabasco Inn y Real del Lago.

La ubicación general de los hoteles anteriormente mencionados se muestra en la Figura 1.

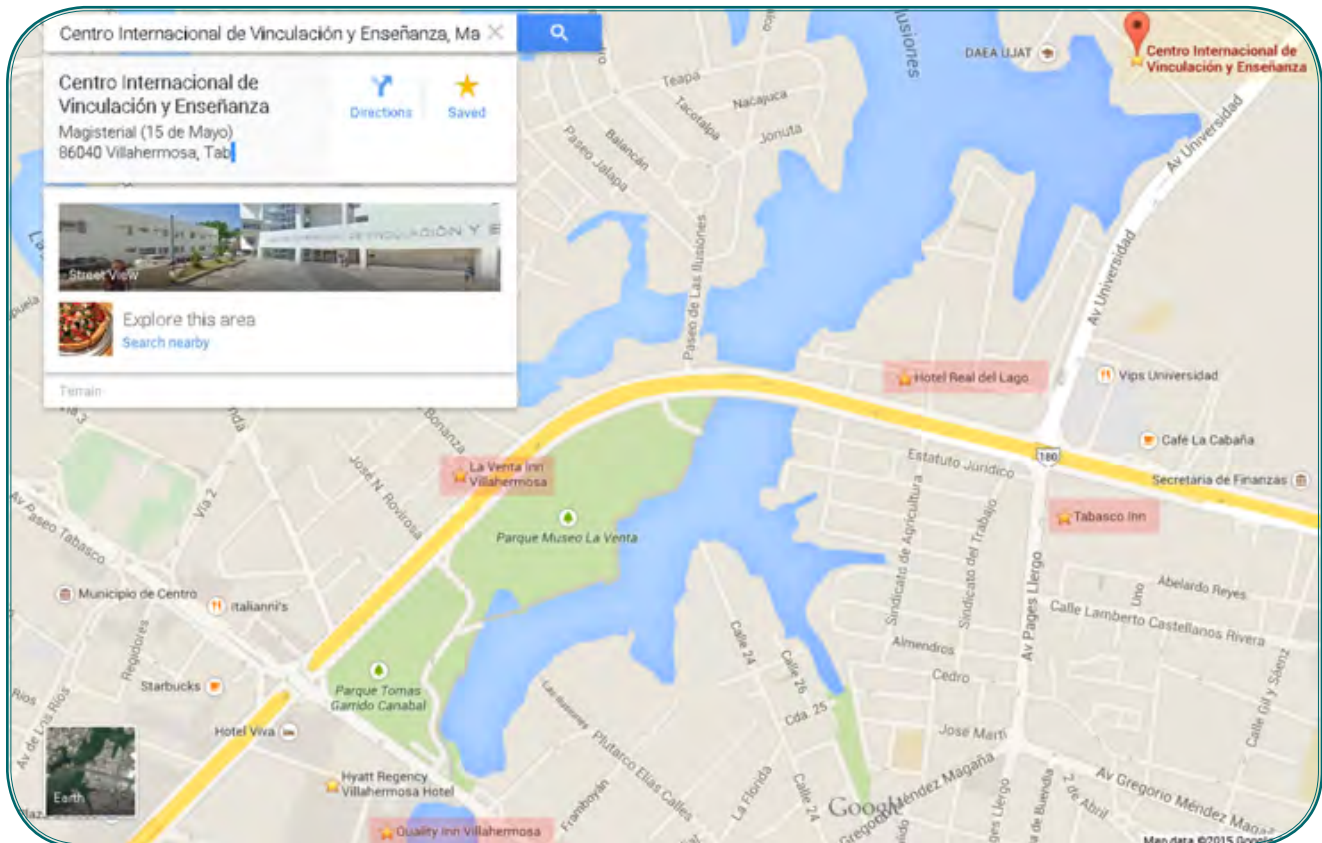


Figura 1. Ubicación general de CIVE y hoteles sede y alternos.

La información básica de cada uno de los hoteles, así como los precios preferentes de hospedaje para el VI Simposio Internacional del Carbono en México se proporciona a continuación:

## HOTEL QUALITY INN CENCALI



### TARIFAS:

Tipo de Habitación	Tarifa
Sencilla / Doble	\$ 1,062.00 MN
Triple / Cuádruple	\$ 1,180.00 MN

### Tarifa con Desayuno Incluido.

Tipo de Habitación	Tarifa
Sencilla	\$ 1,262.00 MN
Doble	\$ 1,462.00 MN
Triple	\$ 1,780.00 MN
Cuádruple	\$ 1,980.00 MN

### RESERVACIONES:

#### Individuales:

Deberán ser solicitadas directamente al hotel:  
Tel: (52) 019933 13 66 11 ó 01 800 1125000  
Alejandra Vázquez, Gerente de reservaciones  
E mail: [reservaciones@cencali.com.mx](mailto:reservaciones@cencali.com.mx)

#### Grupales:

Arriba de 5 habitaciones deberán ser solicitadas  
Julio Prado Martín, Ejecutivo De Ventas/ Ext. 854  
E mail: [jpradoventas@cencali.com.mx](mailto:jpradoventas@cencali.com.mx)

#### Nota:

Se respetará la tarifa del convenio, siempre y cuando se reserve por lo menos 24 horas antes de la llegada del grupo.

#### UBICACIÓN:

Calle Benito Juárez García # 105, Col. Lindavista. Villahermosa, Tabasco, C.P. 86050.  
Tel. 52-(993). 313 66 11 Fax 52 (993) 315-6600 Lada sin costo 1-800-112.5000

[www.qualityinnvillahermosa.com](http://www.qualityinnvillahermosa.com)



## HOTEL LA VENTA INN



### TARIFAS:

Tipo de Habitación:	Habitación Estándar (1 cama king size / 2 camas queen size )
Tarifa Normal (referencial)	\$ 1,350.00
<b>Tarifa Especial</b>	<b>\$ 890.00</b>
Persona Extra	\$ 150.00

- Tarifas sujetas a impuestos vigentes (16% IVA y 2% ISH).
- Tarifa incluye desayuno buffet americano.
- Tarifas cotizadas por Habitación, por noche.
- No manejamos camas adicionales.
- Habitaciones disponibles: 20 habitaciones estándar.
- Fecha límite para las reservaciones: **01 de abril de 2015.**
- Todas las habitaciones son libres de humo.
- Tarjetas de crédito: Visa, Master Card, American Express.
- Política de cancelación: 24 hrs antes de la fecha de llegada.
- Hora de entrada: 15:00 h. Hora de salida: 13:00 h.

### RESERVACIONES:

Fátima Zetina  
Gerente de ventas  
Tel. 52 (993) 310 93 30  
[gerente-ventas@laventainnhotel.com](mailto:gerente-ventas@laventainnhotel.com)

### UBICACIÓN:

Av. Adolfo Ruiz Cortines 1110. Col Oropeza. Villahermosa, Tabasco, México, C.P. 86000





**HOTEL TABASCO INN**



**TARIFAS:**

Habitación Sencilla y/o Doble	Habitación Triple	Habitación Cuádruple
\$ 825.00	\$ 990.00	\$ 1,155.00

- Precios por habitación, por noche.
- Tarifa incluye el 16% de IVA y 2% de impuesto de hospedaje

**Plan de alimentos (opcional):**

- Desayuno Americano: \$ 100.00
- Desayuno Buffet: \$ 150.00
- Box Lunch \$ 170.00
- Precios por persona, con IVA y Servicio Incluido.

**RESERVACIONES:**

Lucia Valencia Zamudio  
Ejecutiva de Ventas  
[ventas@tabascoinn.com](mailto:ventas@tabascoinn.com)  
Tel. (993) 3122680 ó 85. Lada sin costo 01 800 5078912

**UBICACIÓN:**

José Pages Llergo N° 150, Fracc. Arboledas, Villahermosa, Tabasco.  
[www.tabascoinn.com](http://www.tabascoinn.com)



## HOTEL Y SUITES REAL DEL LAGO



### TARIFAS:

Tipo de habitación	Tarifa Neta	No. Personas por habitación
Estándar king size	\$780.00	Sencilla/Doble
Estándar doble	\$860.00	Sencilla/Doble
Junior suite	\$860.00	Sencilla/Doble
Suites doble	\$1054.00	Triple

- La habitación Standard King Size (Sencilla) cuenta con una cama King Size o Queen Size.
- La habitación Standard Queen Size (Doble) cuenta con dos camas matrimoniales.
- La habitación Júnior Suites (Doble) cuenta con dos camas queen size.
- La habitación Suites Doble dos recámaras, en la recámara principal cama King size y en la otra 2 camas matrimoniales.
- Tarifas incluyen 16 % de IVA Y 2 %.
- Persona adicional \$110.00 con impuestos incluidos, dos niños menores de 10 años gratis.
- Tarifas sujetas a cambio sin previo aviso.

### RESERVACIONES:

Lic. Maritza Méndez González.

Gerente de Ventas y Reservas Tel / fax. 01 993 3 12 59 88. Lada sin costo 01 800 716 36 63

Email: [hotelrealdellago@live.com](mailto:hotelrealdellago@live.com)

Email: [reservaciones@hotelrealdellago.com.mx](mailto:reservaciones@hotelrealdellago.com.mx)

### UBICACIÓN:

Sindicato de Salubridad No. 209 Colonia López Mateos, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco, México.

[www.hotelrealdellago.com.mx](http://www.hotelrealdellago.com.mx)



## HOTEL GRAHAM



### TARIFAS:

#### Habitación

	Normal	Especial Simposio
Habitación sencilla o doble (1 a 2 pax)	\$ 900.00	\$ 690.00
Habitación Triple base doble (3 pax)	\$ 1,200.00	\$ 850.00
Habitación Cuádruple base doble (4 pax)	\$ 1,500.00	\$ 1,000.00
Habitación Máster (5 pax)	\$ 1,800.00	\$ 1,500.00
Persona adicional		\$ 300.00

- Incluye 16% de I.V.A., más 2% de I.S.H.
- (Tarifa plan europeo) sin alimentos.
- Pagos en efectivo no crédito.
- La habitación Sencilla cuenta con una cama matrimonial.
- La habitación base Doble cuenta con dos camas Matrimoniales (triple y cuádruple).
- La master Suite cuenta con dos camas matrimoniales y una cama King size.
- Tarifas sujetas a cambio sin previo aviso.

### RESERVACIONES:

Nínive Lazo Osorio  
Ejecutiva de Ventas y Reservas  
Tel: 312-76-02/ 312-77-44  
Fax: 312-83-82  
E-Mail: [ventashotelgrahamvhsa@outlook.com](mailto:ventashotelgrahamvhsa@outlook.com)

### UBICACIÓN:

Maestro Rosendo Taracena P. S/N Col. Magisterial  
Villahermosa, Tabasco Centro.



## HOTEL SAN JUAN



### TARIFAS:

- 1 ó 2 personas \$500.00 impuestos incluidos.
- 3 personas \$550.00 impuestos incluidos.
- 4 personas \$600.00 impuestos incluidos.
- 4 personas en habitación con 2 camas king size \$650.00 impuestos incluidos.
- Contamos con habitaciones de 3 camas matrimoniales.

### RESERVACIONES:

Página web: [www.hotelsanjuanvillahermosa.com.mx](http://www.hotelsanjuanvillahermosa.com.mx)

Facebook: Hotel San Juan Villahermosa

Email: [c\\_lia82@hotmail.com](mailto:c_lia82@hotmail.com) y [sanjuanvillahermosa@hotmail.com](mailto:sanjuanvillahermosa@hotmail.com)

Teléfonos (993) 3 12 44 56 y (993) 3 14 29 19

### UBICACIÓN:

Ubicado en el Centro Histórico en Calle Venustiano Carranza NO. 511  
Colonia Centro, Villahermosa, Tabasco.





Simposio  
Internacional del  
**Carbono en México**

Villahermosa, Tabasco. 2015

**Anexo 1: REGISTRO**  
**VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DEL CARBONO EN MÉXICO**  
**Del 20 al 22 de mayo de 2015. Villahermosa, Tabasco.**

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

Cargo \_\_\_\_\_

Institución de procedencia \_\_\_\_\_

Teléfonos \_\_\_\_\_  
Oficina / Celular / Nextel

Correo electrónico \_\_\_\_\_

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

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

