Cinvestav

PMC
Programa Mexicano del Carbono
Red Temática del CONACYT

Carbono Azul:

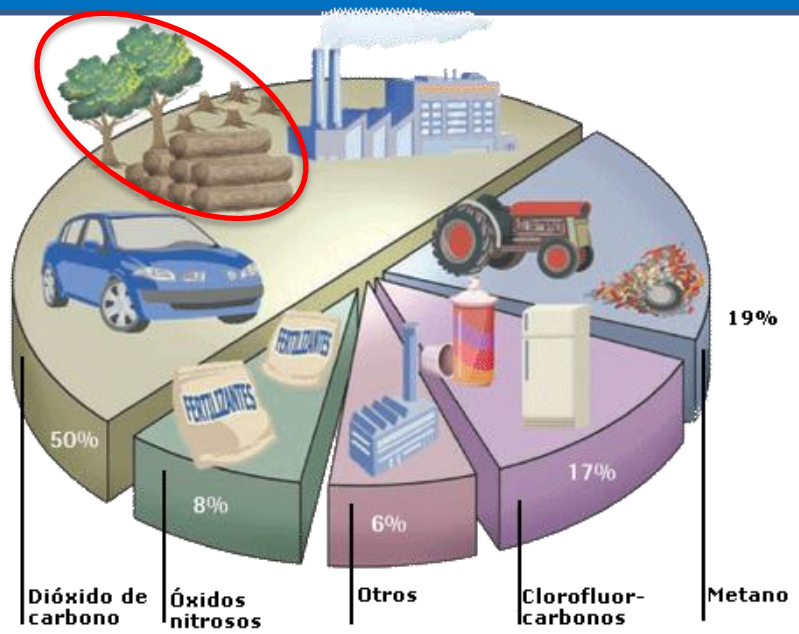
Contexto Internacional y Nacional

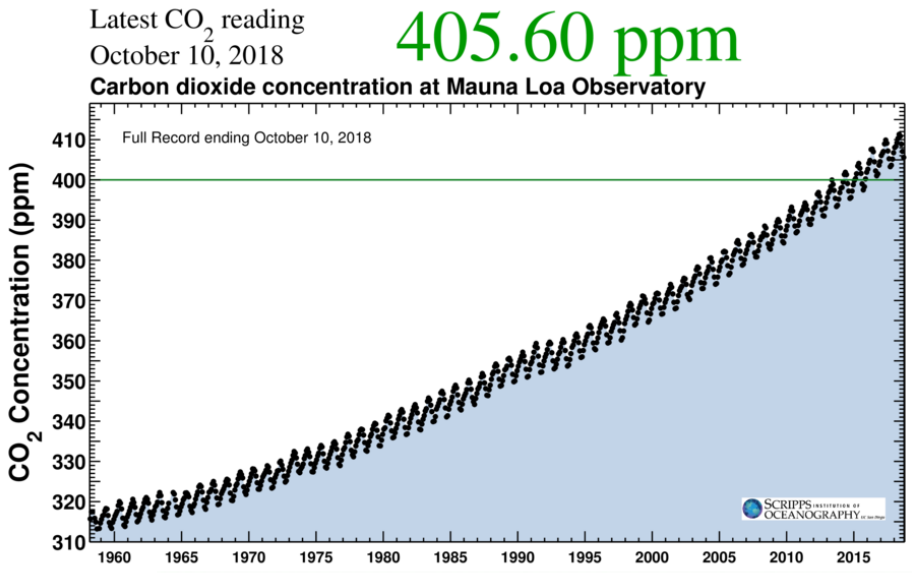
Jorge Herrera-Silveira

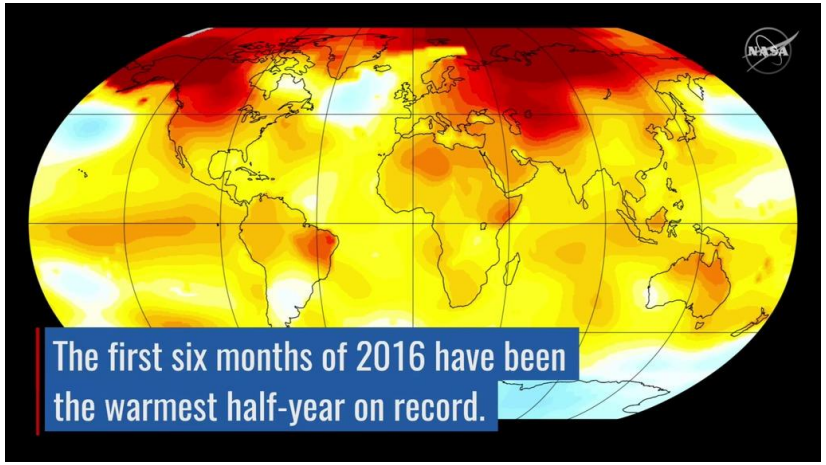
jorge.herrera@cinvestav.mx

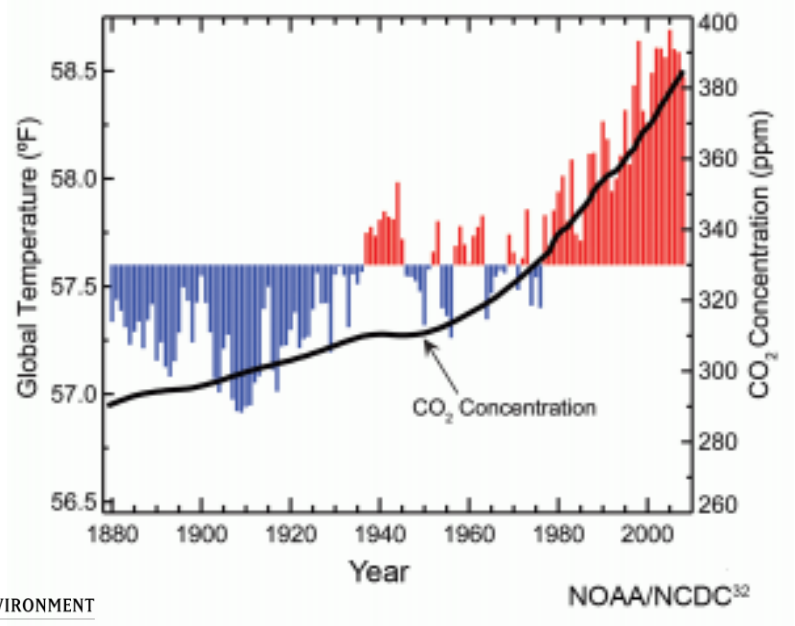
Primera Jornada de Agua, Mares y Océanos: 8 y 9 de octubre 2019
Senado de la República

EL PROBLEMA


50%
8%
6%
17%
19%
Dióxido de carbono
Óxidos nitrosos
Otros
Clorofluor-carbonos
Metano


Latest CO_2 reading
October 10, 2018
405.60 ppm
Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory
Full Record ending October 10, 2018
CO_2 Concentration (ppm)
410
400
390
380
370
360
350
340
330
320
310
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
SCRIPPS INSTITUTION of OCEANOGRAPHY


The first six months of 2016 have been the warmest half-year on record.


Global Temperature (°F)
58.5
58.0
57.5
57.0
56.5
CO_2 Concentration (ppm)
400
380
360
340
320
300
280
260
CO_2 Concentration
1880
1900
1920
1940
1960
1980
2000
Year
NOAA/NCDC[32]

LAS CONSECUENCIAS

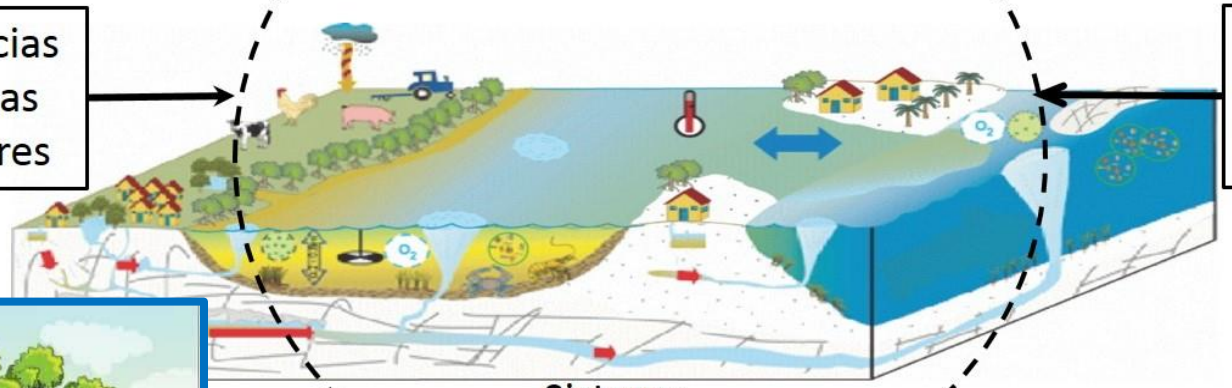
CAMBIO CLIMATICO

Escorrentía | Concentración de CO2 | Temperatura | Nivel medio del Mar | Olas | Tormentas

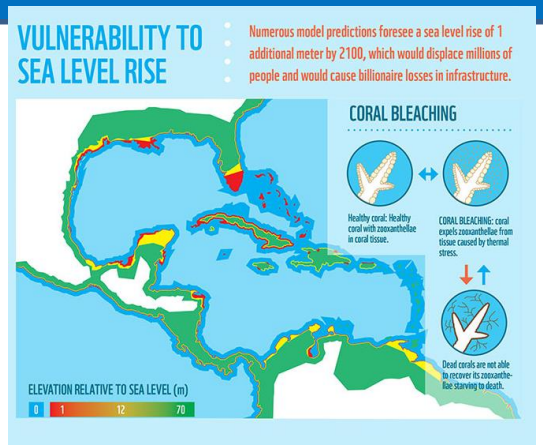
Subsistema Social ⟷ Subsistema Natural

Influencias Externas Terrestres

Influencias Externas Marinas



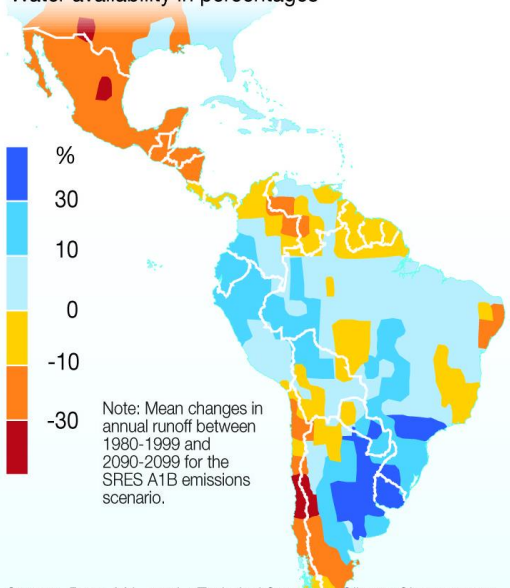
Sistema Costero



IPCC-AR5, 2013

Mean changes in runoff

Water availability in percentages



Source: Parry, M.L. *et al.* : *Technical Summary. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability,* Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

HAY ALTERNATIVAS

Propuesta de IPCC:

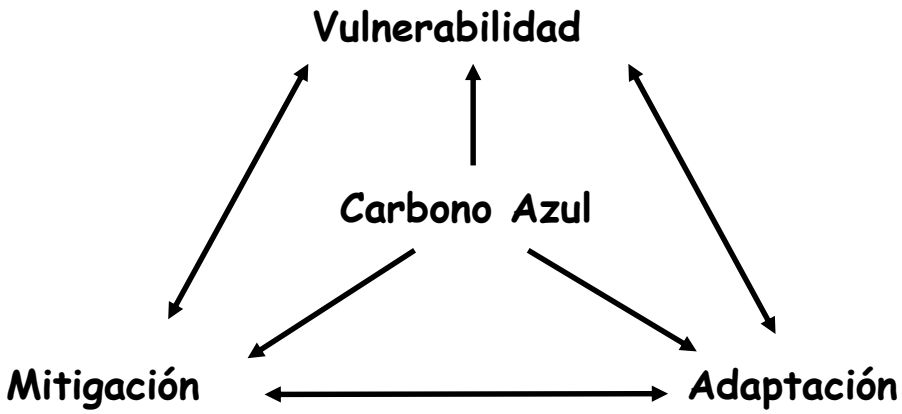
Reducir Vulnerabilidad

Estrategias de Mitigación

Estrategias de Adaptación

Enfoque de ecosistema

?



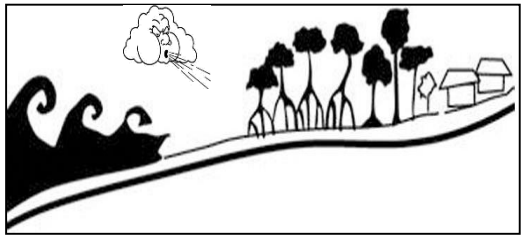
the BLUE CARBON initiative

IUCN

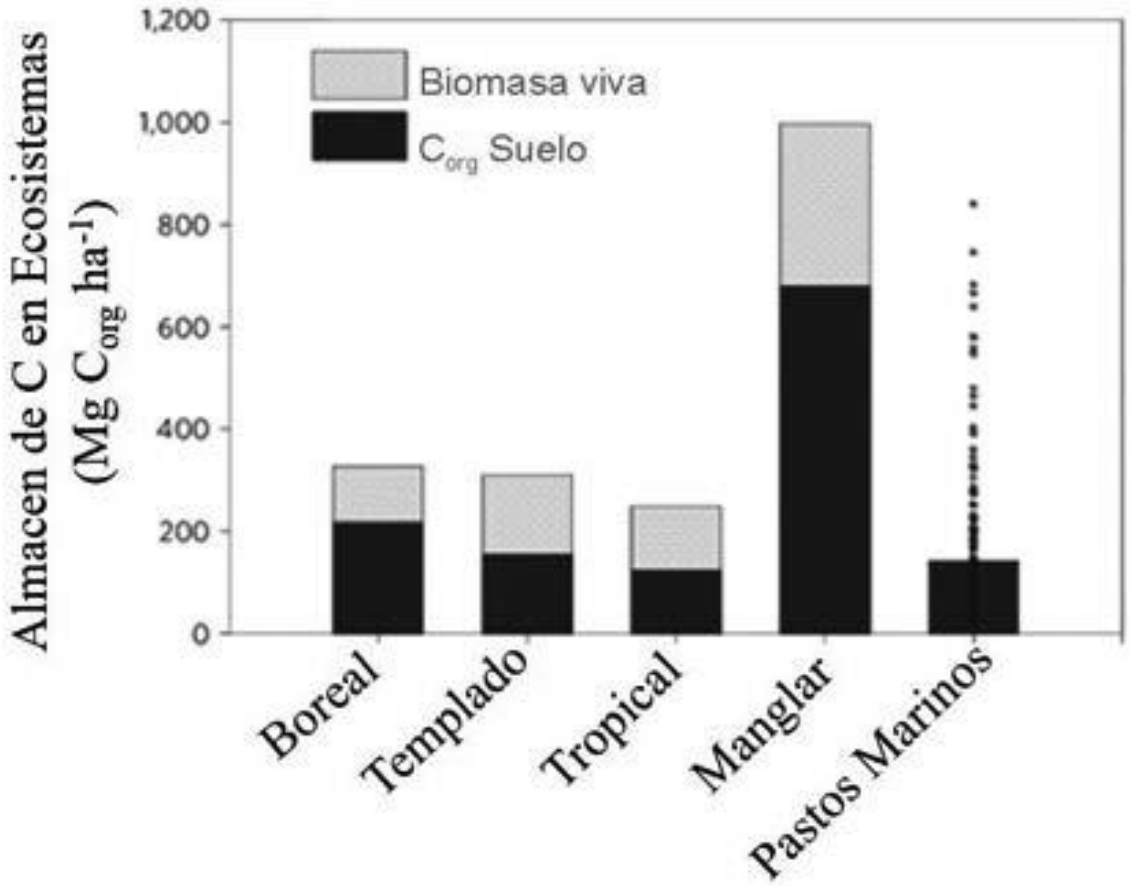
North American Carbon Program

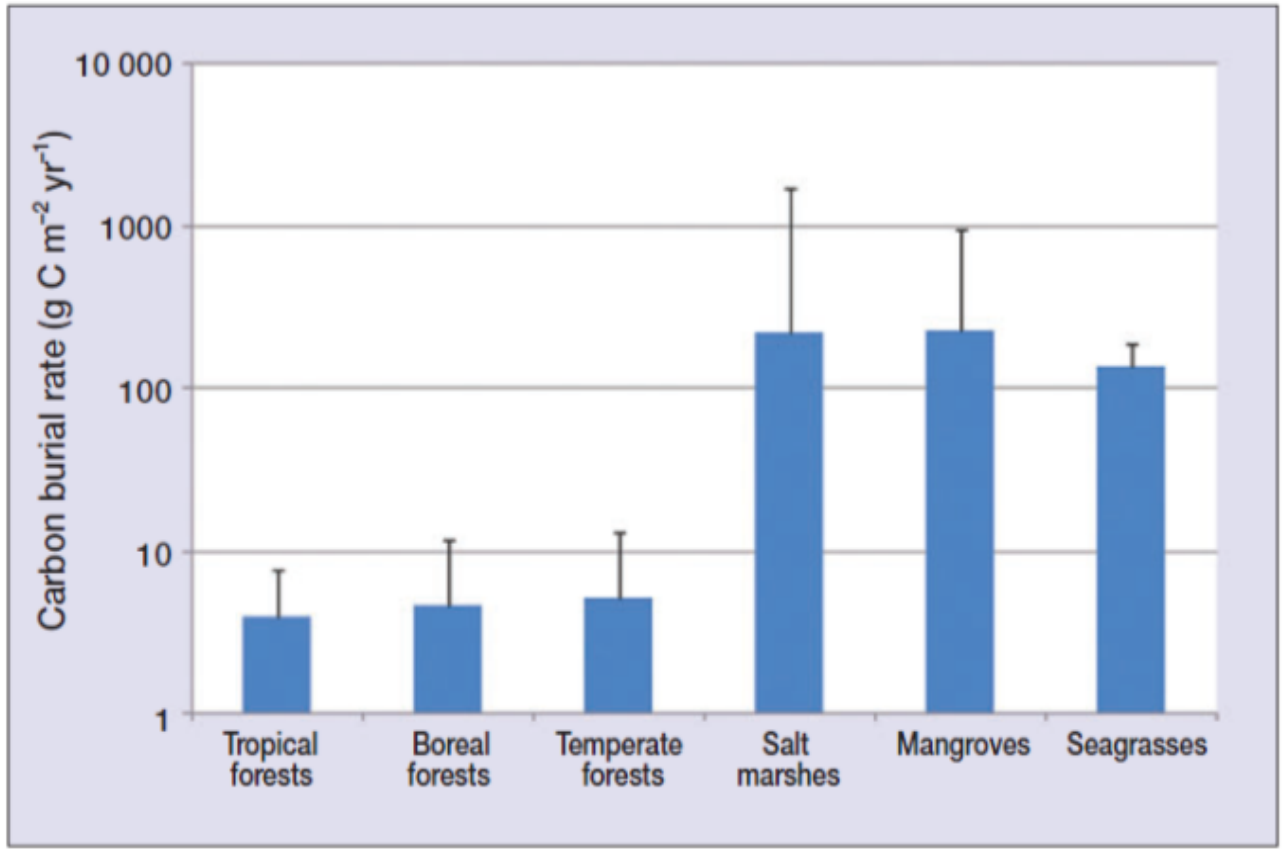
OCB Ocean Carbon & Biogeochemistry

U.S. CARBON CYCLE SCIENCE PROGRAM
LAND • OCEAN • ATMOSPHERE • SOCIETY



Ecosistemas con mayor potencial para almacenar y capturar carbono que los terrestres…





McLeod et al. 2011. Frontiers in Ecology and Environment

… y también de emisiones cuando se degradan !!!

Iniciativa Internacional de Carbono Azul

- Reconoce valor de servicios ecosistémicos de ambientes marino costeros
- Rol en mitigación y adaptación al CC

- Dos grupos de trabajo
  - Ciencia y política
  - Insumos: IPCC, Rio+20, COP

Grupo de Trabajo Científico

- Potenciar base científica
- Atraer atención global
- Crear estándares
- Desarrollar guías
- Brindar apoyo a políticas
- Identificar regiones prioritarias

Photo credit: Tamara Thomas

the BLUE CARBON initiative

nature geoscience
LETTERS
PUBLISHED ONLINE: 3 APRIL 2011 | DOI: 10.1038/NGEO1123

Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics

Daniel C. Donato[1]*, J. Boone Kauffman[2], Daniel Murdiyarso[3], Sofyan Kurnianto[3], Melanie Stidham[4] and Markku Kanninen[5]

nature geoscience
ARTICLES
PUBLISHED ONLINE: 20 MAY 2012 | DOI: 10.1038/NGEO1477

Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock

James W. Fourqurean[1]*, Carlos M. Duarte[2,3], Hilary Kennedy[4], Núria Marbà[2], Marianne Holmer[5], Miguel Angel Mateo[6], Eugenia T. Apostolaki[7], Gary A. Kendrick[3,8], Dorte Krause-Jensen[9], Karen J. McGlath

REVIEWS REVIEWS REVIEWS

A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO_2

Elizabeth Mcleod[1*], Gail L Chmura[2], Steven Bouillon[3], Rodney Salm[1], Mats Björk[4], Carlos M Duarte[5,6], Catherine E Lovelock[7], William H Schlesinger[8], and Brian R Silliman[9]

Recent research has highlighted the valuable role that coastal and marine ecosystems play in sequestering carbon dioxide (CO_2). The carbon (C) sequestered in vegetated coastal ecosystems, specifically mangrove forests, seagrass beds, and salt marshes, has been termed "blue carbo
of magnitude smaller than that of terrestrial forests, the c
area to long-term C sequestration is much greater, in part
matter and associated organic C during tidal inundation. D
and salt marshes in sequestering C, and the other goods and
at critical rates and action is urgently needed to prevent fu
sequestration value provides a strong argument for their pro
improve scientific understanding of the underlying mechan
tems. Here, we identify key areas of uncertainty and specifi

Front Ecol Environ 2011; doi:10.1890/110004

The global average atmospheric carbon dioxide (CO_2) concentration rose to 387 parts per million (ppm) in December 2009 (ESRL/NOAA 2009), the highest level it has reached over the past 800 000 years (Lüthi et al. 2008)

In a nutshell:

- Despite their relatively small global extent, vegetated coastal ecosystems (mangrove forests, seagrass beds, salt marshes) are disproportionately important in sequestering carbon dioxide when compared with terrestrial ecosystems
- Although the importance of coastal vegetated ecosystems as natural sinks is partly due to their high primary productivity, a key mechanism is their efficiency in trapping sediments and associated carbon from outside their ecosystem boundaries
- These "blue carbon" sinks are being lost at critical rates and action is urgently required to prevent further degradation and loss
- Improved scientific understanding of the factors that influence carbon sequestration in these ecosystems is needed to identify sites that are high priorities for restoration and/or conservation management

[1]The Nature Conservancy, Honolulu, HI *(emcleod@tnc.org); [2]Department of Geography and Centre for Climate and Global Change

OPEN ACCESS Freely available online
PLOS | ONE

Estimating Global "Blue Carbon" Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems

Linwood Pendleton[1*], Daniel C. Donato[2*], Brian C. Murray[1], Stephen Crooks[3], W. Aaron Jenkins[1], Samantha Sifleet[4], Christopher Craft[5], James W. Fourqurean[6], J. Boone Kauffman[7], Núria Marbà[8], Patrick Megonigal[9], Emily Pidgeon[10], Dorothee Herr[11], David Gordon[1], Alexis Baldera[12]

1 Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University, Durham, North Carolina, United States of America, 2 Ecosystem & Landscape Ecology Lab, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, United States of America, 3 ESA Phillip Williams & Associates, San Francisco, California, United States of America, 4 United States Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina, United States of America, 5 School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, Bloomington, Indiana, United States of America, 6 Department of Biological Sciences and Southeast Environmental Research Center, Florida International University, North Miami, Florida, United States of America, 7 Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University, Corvallis, Oregon, United States of America and Center for International Forest Research, Bogor, Indonesia, 8 Department of Global Change Research, Mediterranean Institute for Advanced Studies, Esporles, Illes Balears, Spain, 9 Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland, United States of America, 10 Conservation International, Arlington, Virginia, United States of America, 12 The Ocean Conservancy, Baton Rouge,

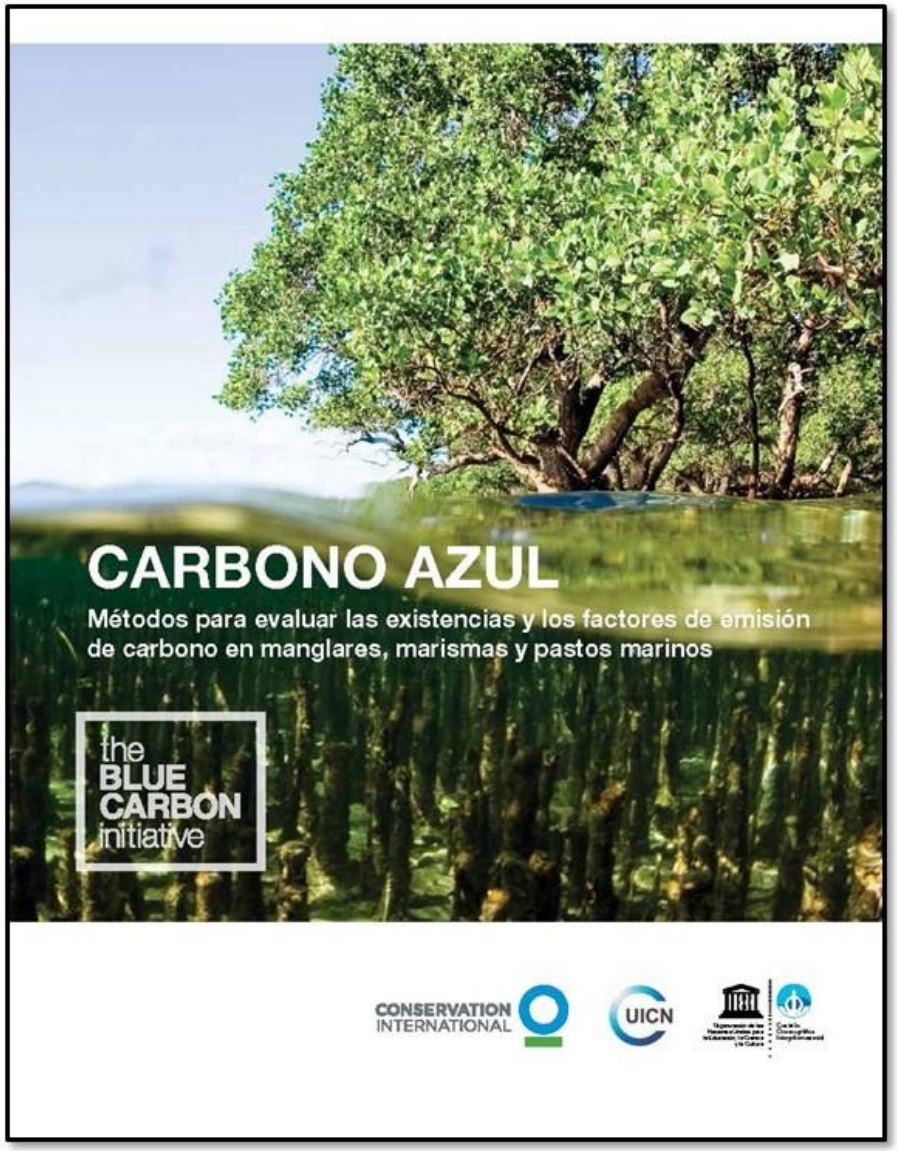
nature climate change
ARTICLES
https://doi.org/10.1038/s41558-018-0162-5

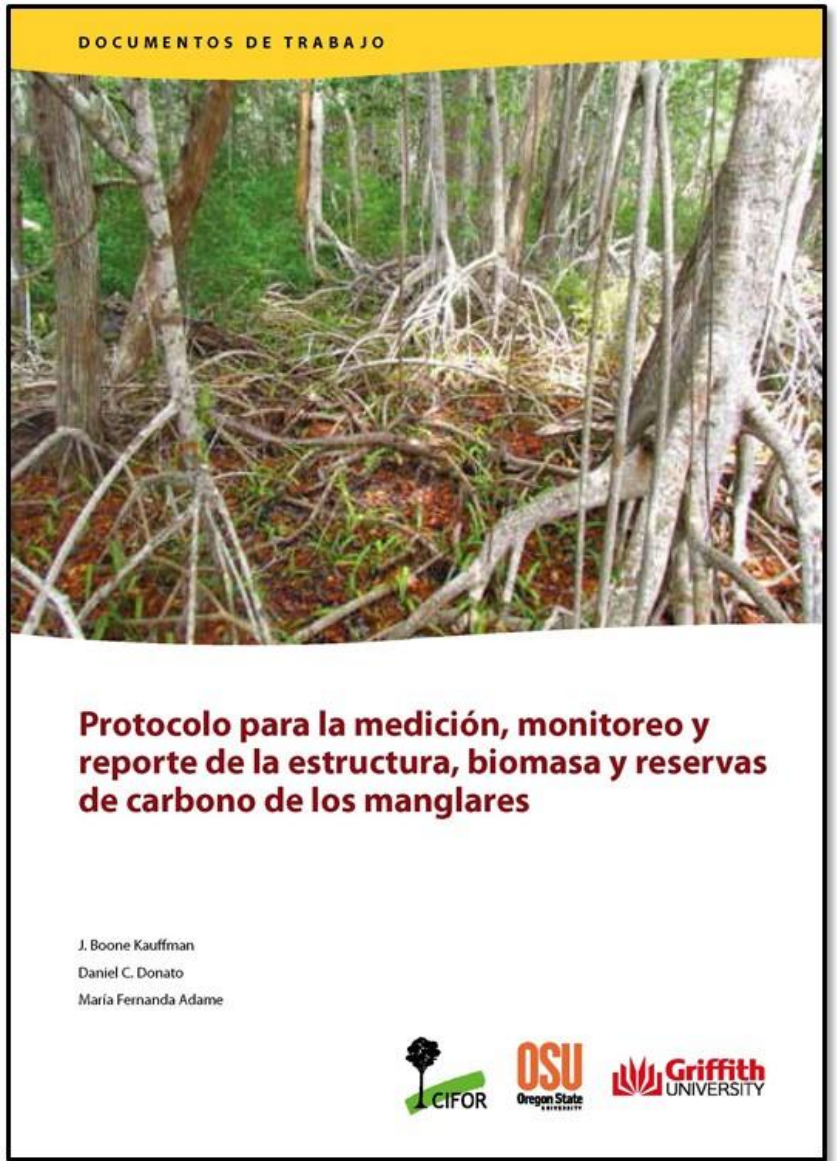
Global controls on carbon storage in mangrove soils

André S. Rovai[1,2]*, Robert R. Twilley[1], Edward Castañeda-Moya[1,8], Pablo Riul[3], Miguel Cifuentes-Jara[4], Marilyn Manrow-Villalobos[4], Paulo A. Horta[2,5], José C. Simonassi[6], Alessandra L. Fonseca[7] and Paulo R. Pagliosa[2,7]

Global-scale variation in mangrove ecosystem properties has been explained using a conceptual framework linking geomorphological processes to distinct coastal environmental settings (CES) for nearly 50 years. However, these assumptions have not been empirically tested at the global scale. Here, we show that CES account for global variability in mangrove soil C:N:P stoichiometry and soil organic carbon (SOC) stocks. Using this ecogeomorphology framework, we developed a global model that captures variation in mangrove SOC stocks compatible with distinct CES. We show that mangrove SOC stocks have been underestimated by up to 50% (a difference of roughly 200 Mg ha^{-1}) in carbonate settings and overestimated by up to 86% (around 400 Mg ha^{-1}) in deltaic coastlines. Moreover, we provide information for 57 nations that currently lack SOC data, enabling these

Desarrollo Metodológico Internacional

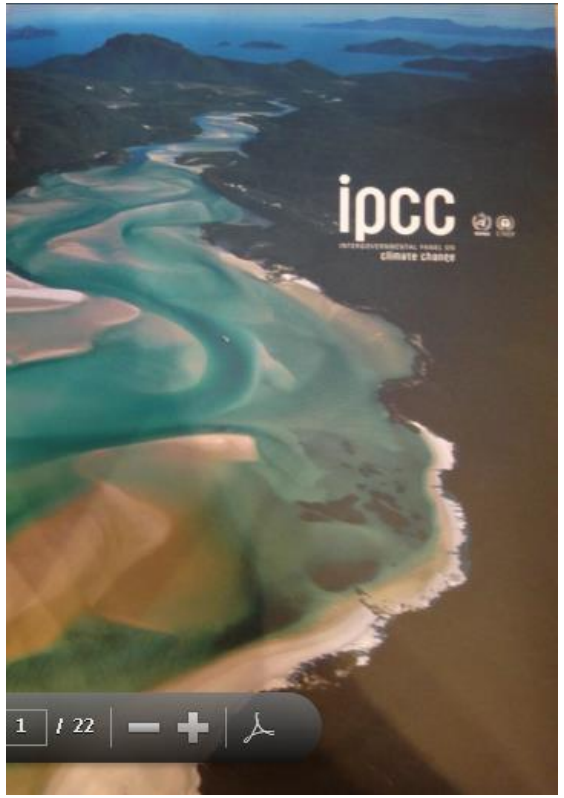




the BLUE CARBON initiative

Grupo de Trabajo de Políticas

- Alimentar política climática internacional
- Desarrollar marcos políticos e institucionales
- Promover esquemas financieros



the BLUE CARBON initiative

Mecanismos Internacionales

- Opciones bajo la CMNUCC:
  - Kyoto/París (MDL?)
  - NDC
  - NAMA
  - REDD+

- Mercados voluntarios
  - VCS/VERRA
  - CCBA, Plan Vivo

- Acuerdos bilaterales
- Iniciativas empresariales

Transversalidad del Carbono Azul

Fortalecimiento capacidades y diseminación conocimiento

Vulnerabilidad social y ecológica

Fortalecimiento marcos políticos

Inventarios carbono y emisiones históricas

Valoración servicios ecosistémicos

Promoción redes de práctica y proyectos

Base Científica: Dinámica del Carbono

1. Inventarios de carbono en manglares

- Cuantificación de carbono en áreas prioritarias
- Capacidades actores locales y nacionales

2. Modelado geoespacial de emisiones

- Dinámica uso de la tierra + Balances de C
- Evaluación de degradación y potencial de restauración (capital natural)

Análisis ambientales y sociales

3. Valoración de servicios ecosistémicos

- Base para esquemas PSA
- Más allá del carbono – prioridades locales

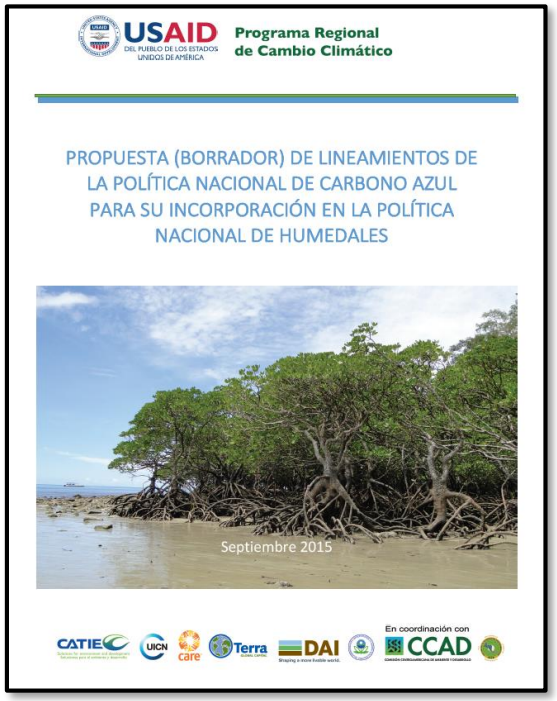
4. Análisis de vulnerabilidad social y ecológica

- Entender relación medios de vida locales y CA
- Aclara nivel de dependencia humana-ecosistema
- Propuestas intervenciones para adaptación y desarrollo

Incidencia - Política y redes de acción

5. Desarrollo de marcos políticos nacionales

- Permite involucramiento nacional en Carbono Azul
- Aclara roles institucionales y relación con otras políticas/mecanismos (Ej. REDD+)



6. Promoción de redes de "práctica azul"

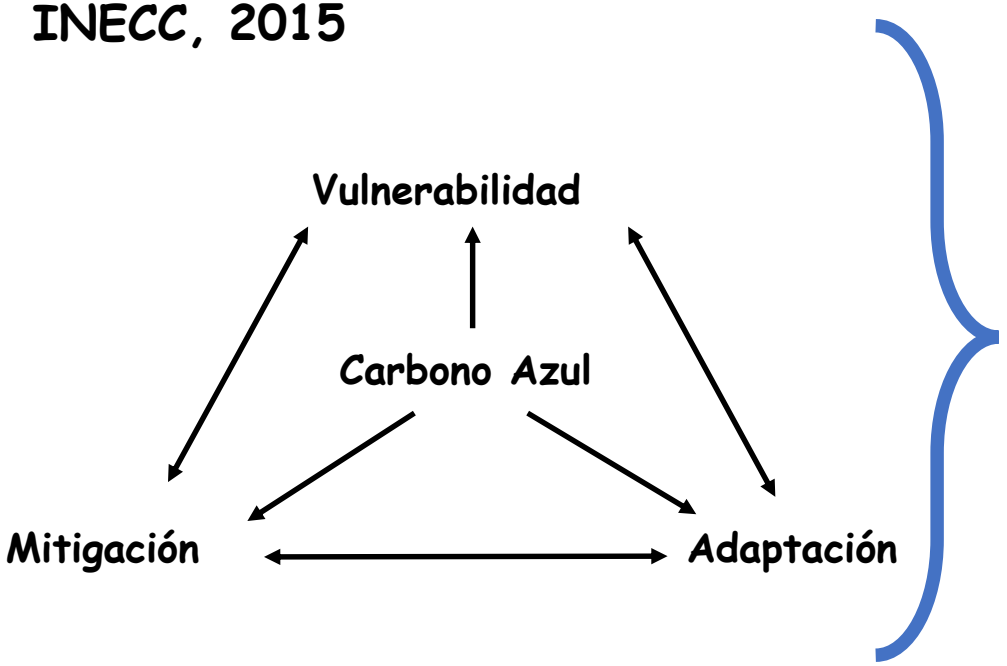
- Permite escalamiento hacia arriba/afuera
- Intercambio de conocimientos
- Cataliza procesos adicionales

EL ESTATUS EN MÉXICO

-Emisiones de CO_2 representan 1.4% del total de emisiones mundiales
-México es el 13o país con las mayors emisiones a nivel mundial
-México se ha comprometio en reducir sus emisiones en 22% para 2030 (Acuerdo de París)

¿CÓMO?

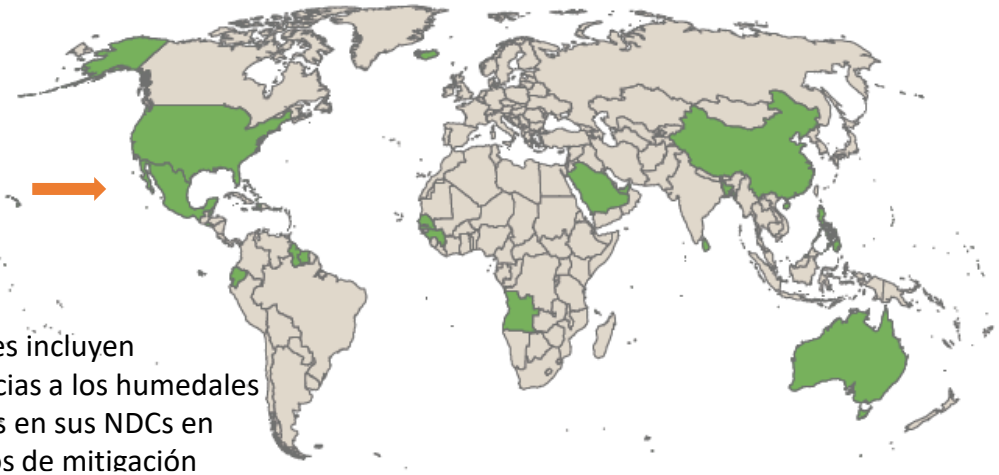
-Priorizar acciones de mayor costo-beneficio que reduzcan emisiones y generen beneficios colaterales en la salud, seguridad alimentaria, reducción de riesgos y el bienestar de la población. INECC, 2015



PMC
Programa Mexicano del Carbono
Red Temática del CONACYT

LOS COMPROMISOS DE MÉXICO

MITIGATION

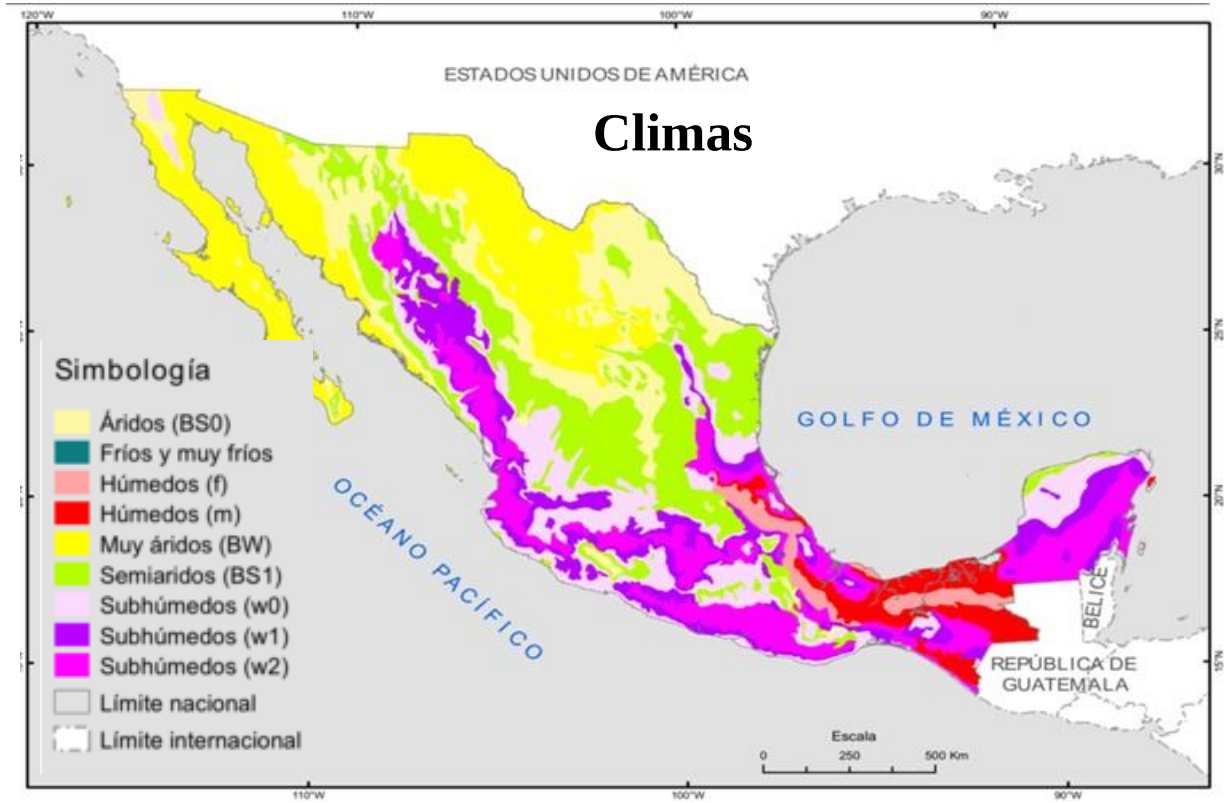


28 países incluyen referencias a los humedales costeros en sus NDCs en términos de mitigación

ADAPTATION

59 países incluyen la conservación, restauración y/o uso sustentable de sus ecosistemas costeros en sus NDCs como estrategia de adaptación

¿SE TIENE CON QUE RESPONDER A LOS COMPROMISOS?

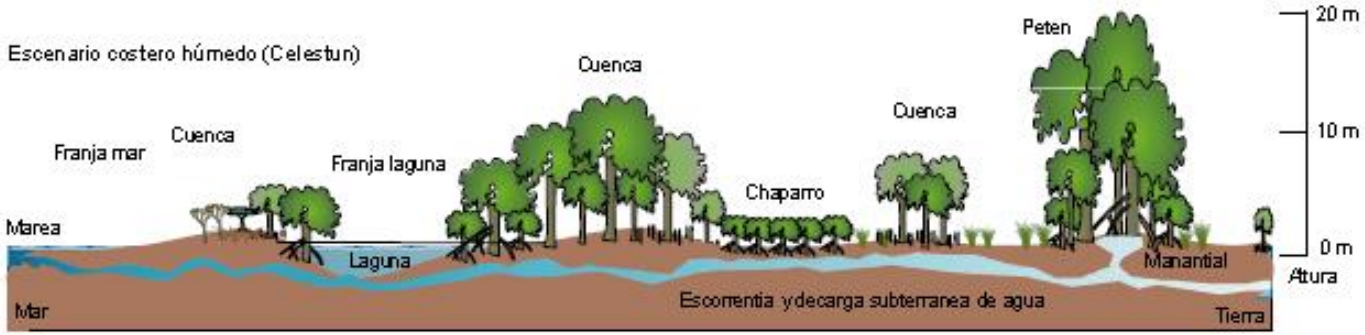


CON DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS COSTEROS

http://www.conabio.gob.mx/

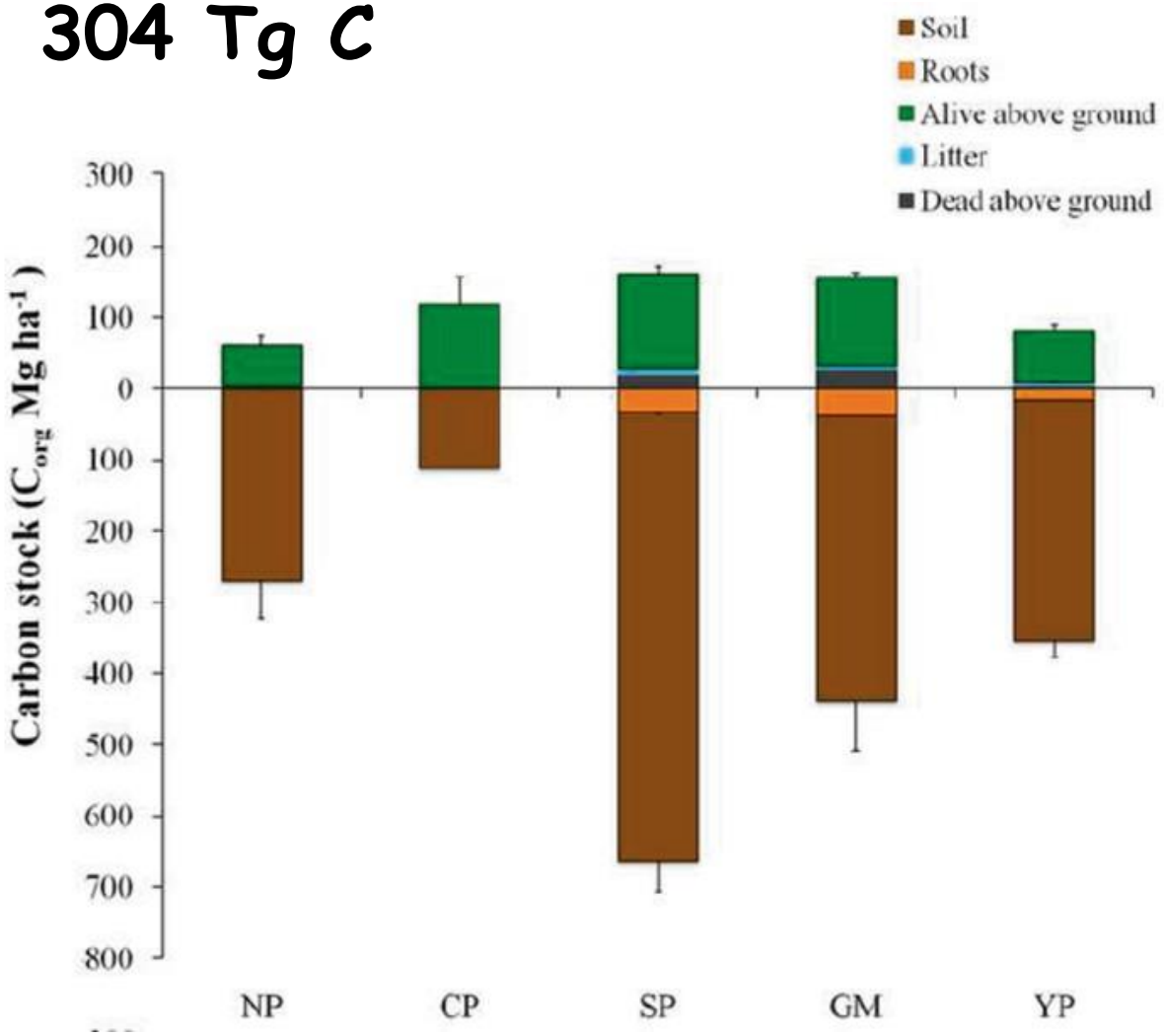
DESTACA LA DIVERSIDAD DE MANGLARES

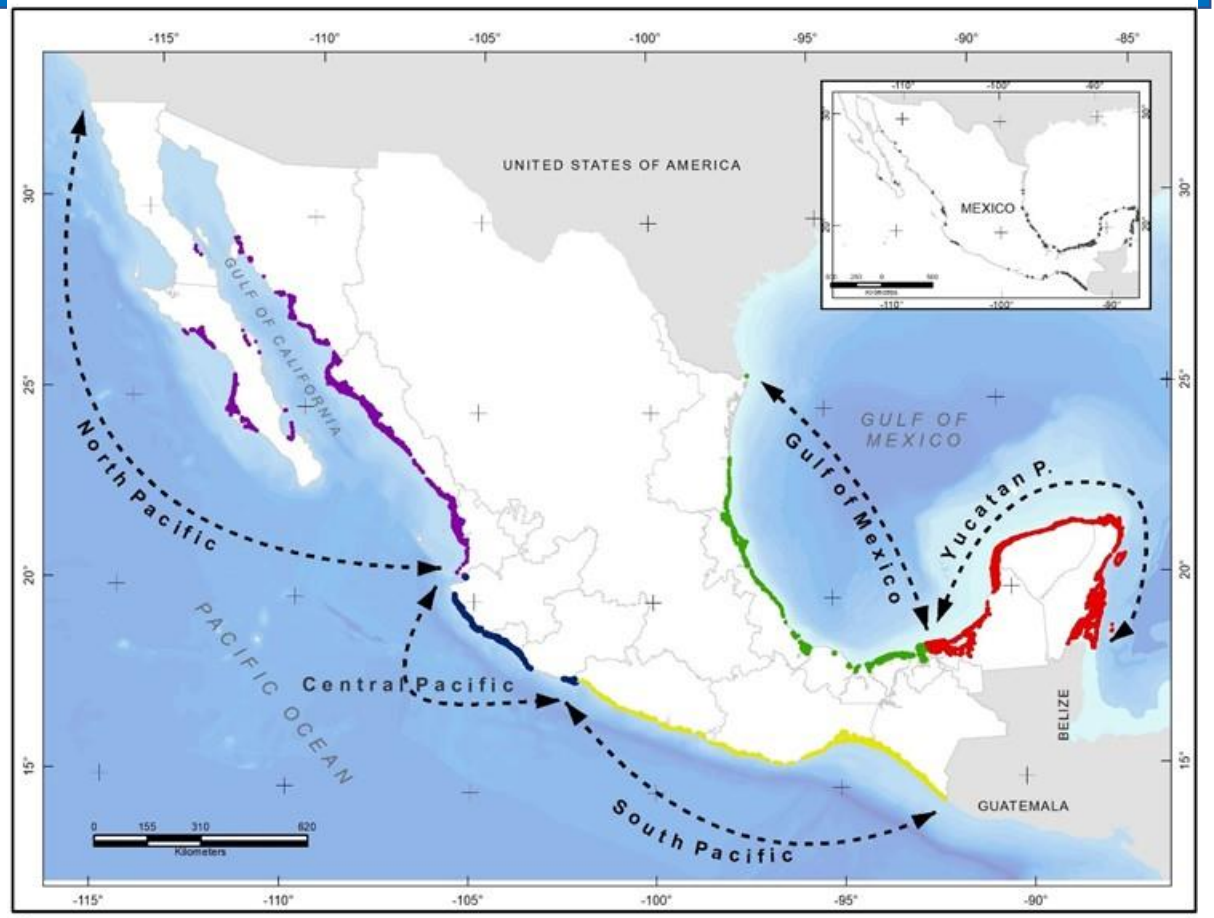
- 4° LUGAR MUNDIAL EN EXTENSIÓN

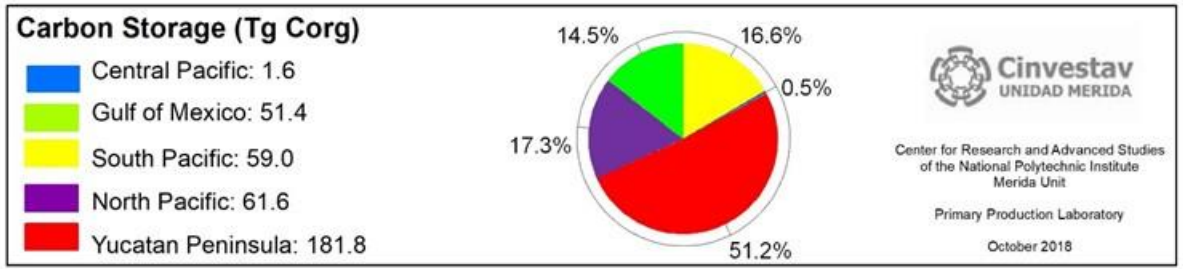


SE CUENTA CON EL 1er INVENTARIO DE CARBONO DE MANGLARES DE MÉXICO

304 Tg C







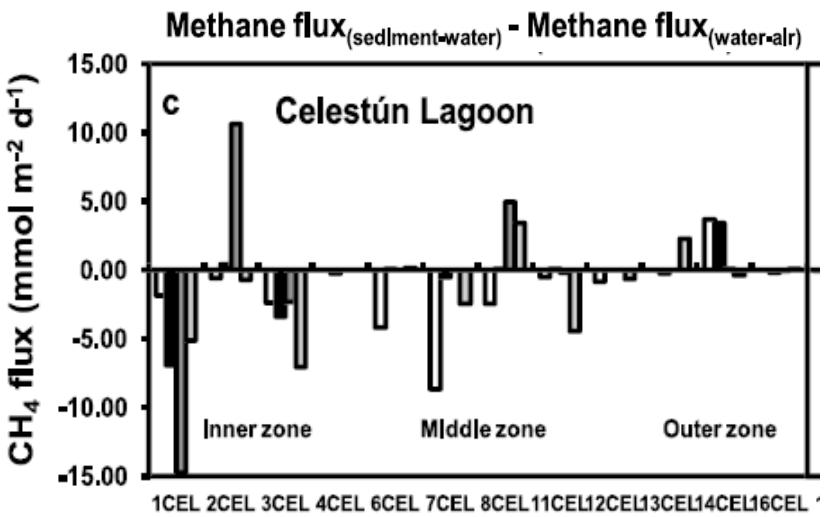
Herrera-Silveira et a., 2016, 2017, 2019; INECC 2018

PERO CON MULTIPLES IMPACTOS

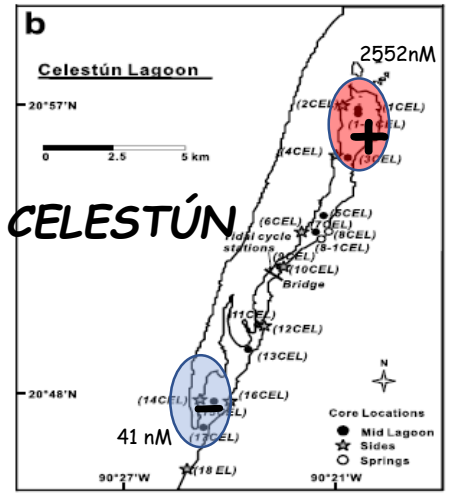
-En 35 años México entre 80 y 150 mil ha de manglar

-Ha significado emisiones de CO_2 entre 1.48 y 4.0 Tg CO_2

ALTO RIESGO POR EL FLUJO DE METANO EN MANGLARES DEGRADADOS

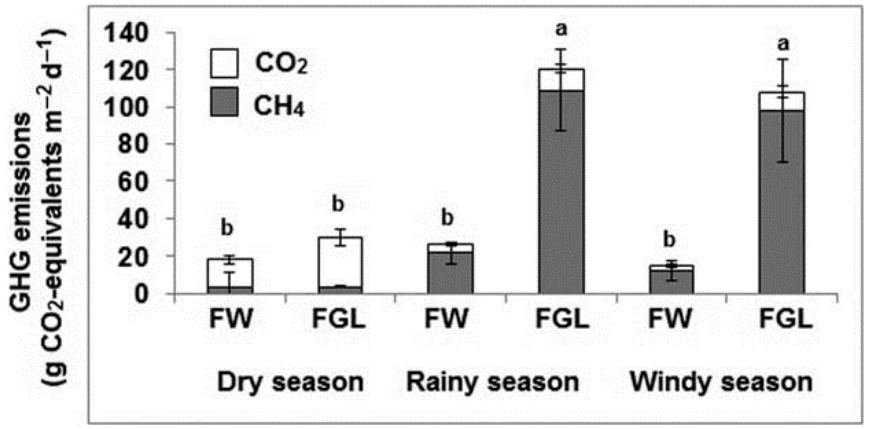


Gonea et al., 2014



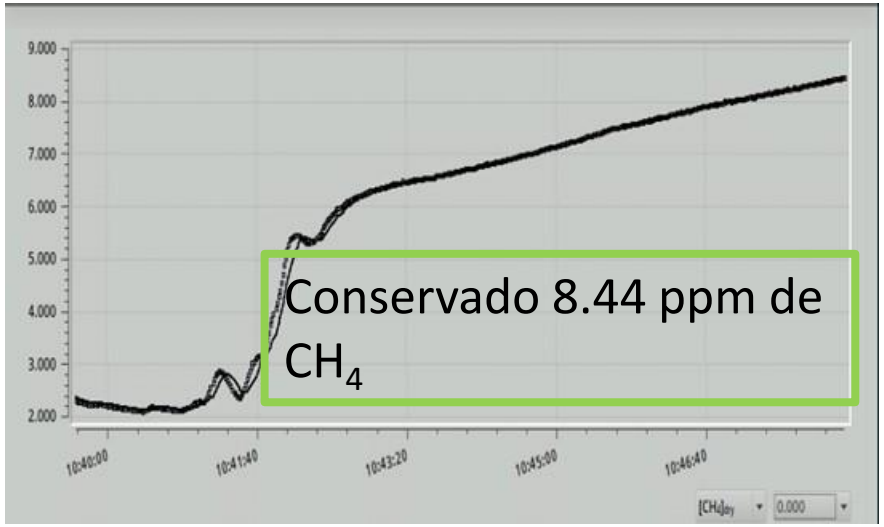
Chuang et al 2016, 2017

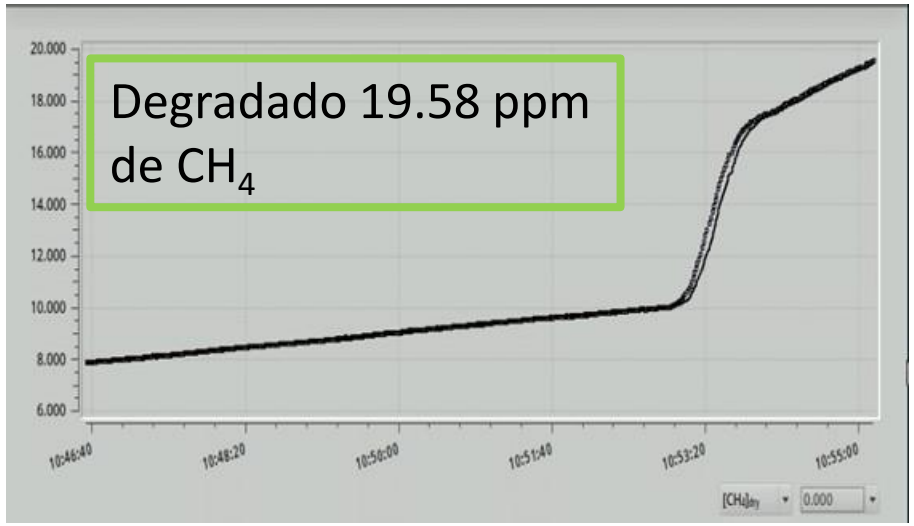
VERACRUZ



Hernández et al 2015

NICHUPTE-CANCÚN





González et al., 2018

UNA SOLUCIÓN: LA RESTAURACIÓN

PARA MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN, CON IMAPCTO SOCIAL DIRECTO

-Por restauración la captura de CO_2 es entre 2 y 5.6 Tg al año

-Ha razón de $10 US/ton, hay potencial de mercado

Teutli-Hernàndez y Herrera-Silveira, 2016

DÉCADA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS 2021-2030

El 1 de marzo de 2019 la Asamblea General de la ONU declaró la década de la restauración con el objetivo de:

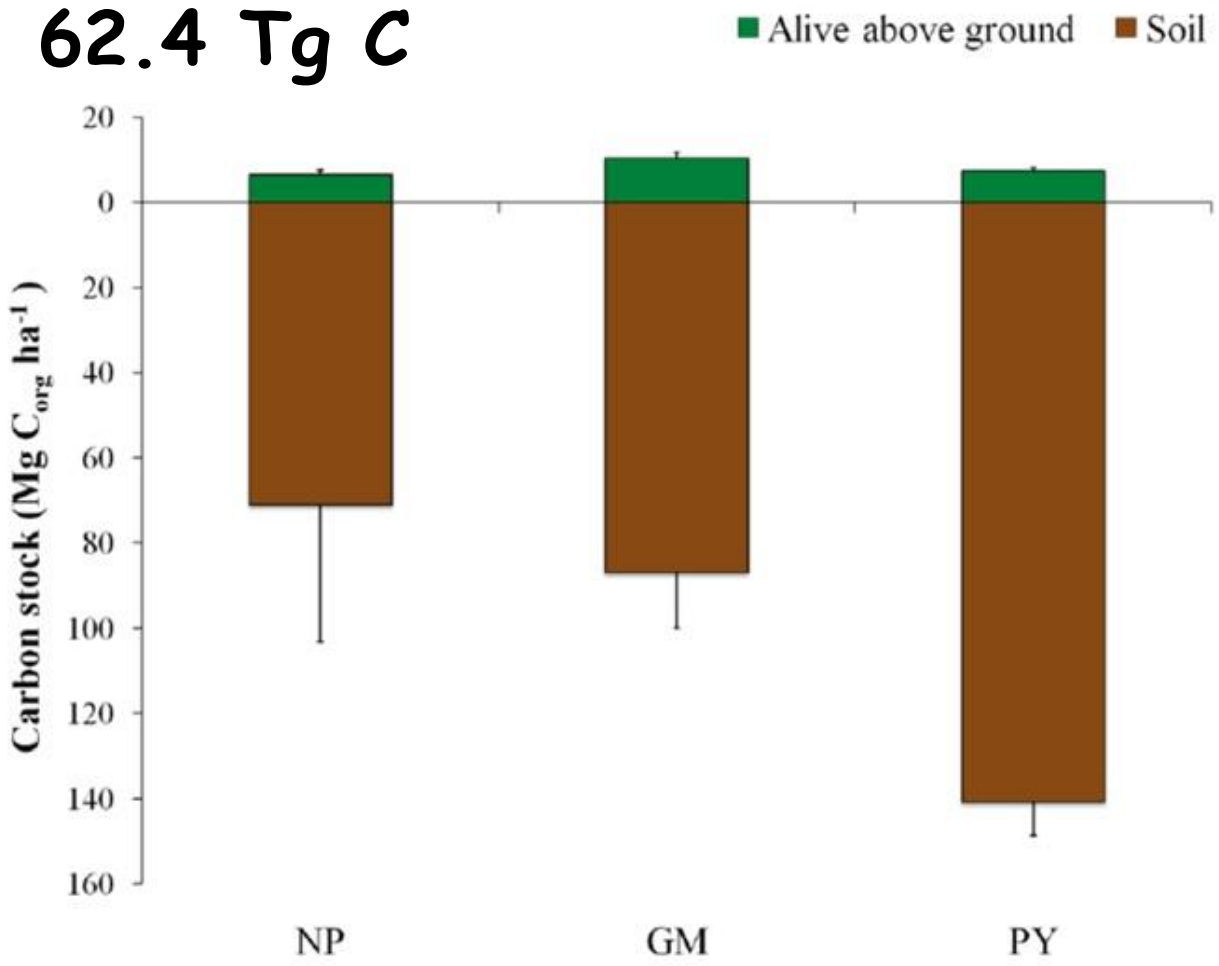
"Incrementar a gran escala la restauración de los ecosistemas degradados y destruidos, como medida de probada eficacia para luchar contra el cambio climático y mejorar la seguridad alimentaria, el suministro de agua y la biodiversidad"

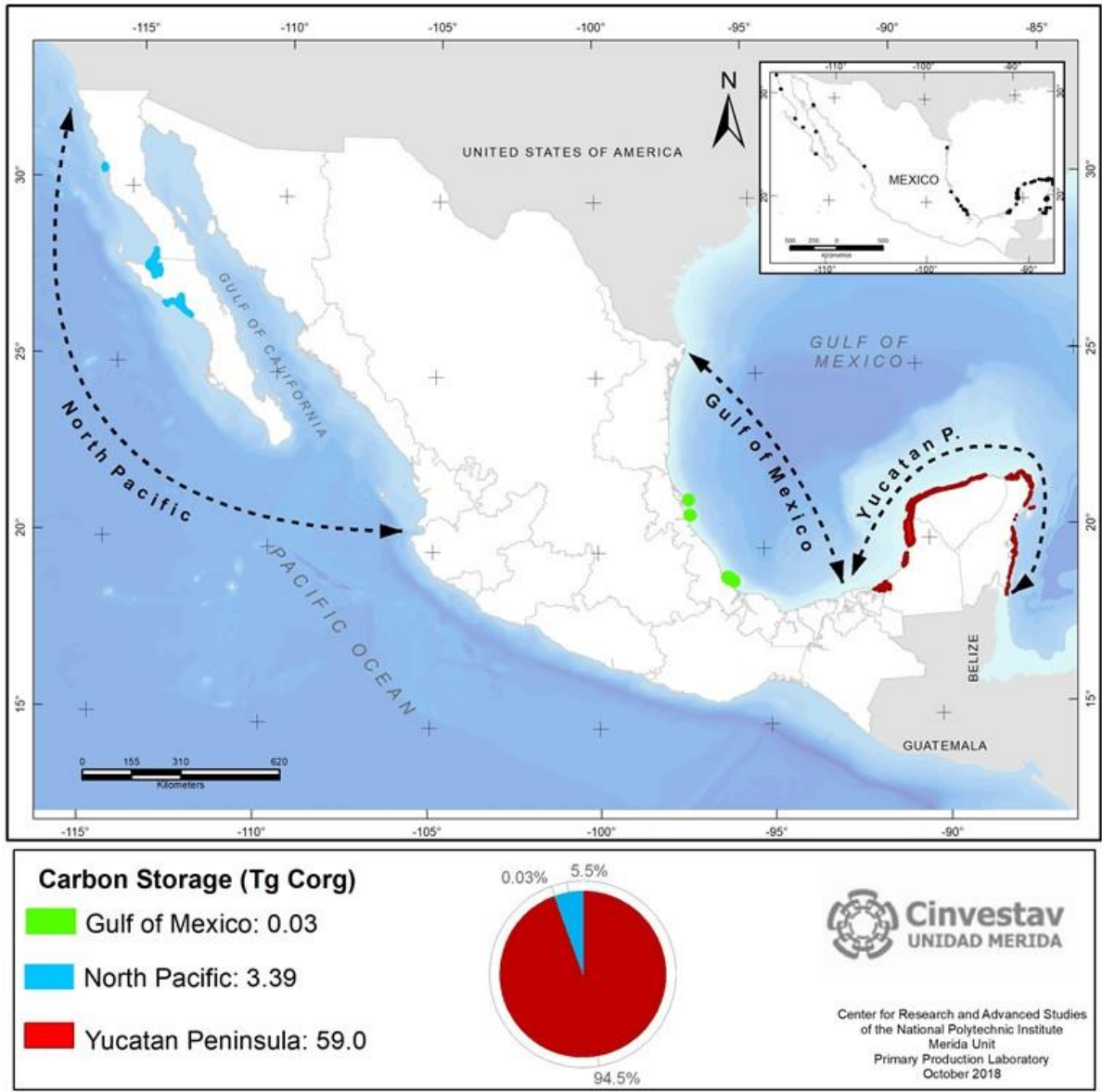
Apoyará las iniciativas ya existentes: Reto de Bonn (350 millones de Ha en 2030), Iniciativa 20x20 (Latinoamérica: 20 millones de Ha en 2020)-

Manglares de México con potencial restauración de 100,000 ha, pero con mayores co-beneficios, ambientales y sociales

SE SABE MENOS DE PASTOS MARINOS, SU RELACIÓN CON PESQUERÍAS DIRECTA

62.4 Tg C





¿HACIA DÓNDE VAMOS?

- Asegurar adopción e internalización del CARBONO AZUL por parte de todos los sectores
- Integrar carbono azul en
  - Mecanismos internacionales – "Guidelines NDC"
  - Proyectos de desarrollo vía mecanismos financieros
- Impulsar el mercado nacional "el que más emite mas paga" (Carbono de restauración y conservación)
- Escalamiento a través de intercambios y redes

CINVESTAV
Unidad Mérida

PMC
Programa Mexicano del Carbono

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Agrdecimientos

al Dr. Miguel Cifuentes Jara

A colaboradores del CINVESTAV

Dra. Claudia Teutli de la UNAM Sisal