



INECC

INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático

El Proceso de Adaptación al Cambio Climático en México

Jorge López Blanco

Cd. de México, 01 de Diciembre de 2016

Introducción: Adaptación al Cambio Climático



Informe del GTII IPCC (2014): es **extremadamente probable** (90-95%) que la **influencia humana** ha sido la causa dominante del calentamiento observado en el planeta desde mediados del siglo XX.

El análisis de la vulnerabilidad es **prioritario** para **reducción de los riesgos actuales y futuros** asociados al cambio y la variabilidad climáticos.

Los **impactos actuales** por eventos extremos (ondas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales) han **revelado vulnerabilidad y exposición** significativas de algunos ecosistemas y sistemas humanos a la variabilidad climática.

El proceso de evaluación de la Vulnerabilidad al Cambio Climático y la implementación de estrategias en el proceso de Adaptación es **multiescalar, multitemporal, multitemático, multisectorial (Territorial)**.

Impactos del Cambio Climático a nivel mundial

Aumento de la **temperatura** promedio global de los **océanos** y **continentes**

Aumento del **nivel** medio del **mar** mundial

Acidificación del mar

Modificación de los patrones naturales de **precipitación**

Incremento en el **número e intensidad de huracanes** (Atlántico)

Sequías más prolongadas

Inundaciones recurrentes

Aumento en el número de **días y noches cálidas** a nivel global

Ondas cálidas más frecuentes y pronunciadas

Disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico

Disminución en la **productividad agrícola**

Reducción de las **casquetes de hielo** y disminución de **glaciares**

Pérdida de **biodiversidad** y cambio en la composición de los **ecosistemas**

Alteración de la **abundancia de algas, plancton y peces** en los ambientes marinos

Mayor **propensión** a **incendios** forestales

Alteración de los ciclos biológicos y **distribución geográfica de la flora y fauna**

Alteración de los **vectores de enfermedades infecciosas** en ciertas áreas

Sistemas y sectores	Escenario	Nivel de confianza
Aumento en temperatura entre +2.5° C a 4.5 ° C; y disminución en la precipitación entre -5 y 10%*		
Impactos proyectados		
Agricultura	Disminución de la productividad del maíz para la década de 2050, lo que se aúna al problema actual del 25% de las unidades de producción con pérdida en la fertilidad de suelos. Existe cierta evidencia de que la mayoría de los cultivos resultarán menos adecuados para la producción en México hacia 2030, empeorando esta situación para finales del presente siglo.	*
Hídrico	La mayor parte del país se volverá más seca y las sequías más frecuentes, con el consecuente aumento de demanda de agua particularmente en el norte del país y en zonas urbanas.	**
	Por otro lado, habrá regiones donde la precipitación podría ser más intensa y frecuente incrementando el riesgo de inundaciones para alrededor de 2 millones de personas que actualmente se encuentran en situación de moderada a alta vulnerabilidad, ante las inundaciones, y quienes residen en localidades menores a 5,000 habitantes, ubicadas principalmente en la parte baja de las cuencas, sumado al riesgo de deslizamientos de laderas por lluvia.	***
Costero	El aumento del nivel del mar constituye un peligro para los sectores residencial y de infraestructura asentados en zonas costeras. Por otro lado, los sectores hídrico y agrícola podrían verse afectados por efecto de la intrusión salina.	**
Tormentas y Clima Severo	Hay consenso sobre la intensidad de los ciclones en el Noroeste del Pacífico y en el Atlántico Norte. Sin embargo, las incertidumbres en cuanto a los cambios y la intensidad complican estimar sus impactos para el país, se prevé que a mayor número e intensidad de tormentas, los impactos podrían tener mayores consecuencias sociales y económicas importantes.	**
Ecosistemas y Biodiversidad	En ecosistemas terrestres un ejemplo es la posible reducción del área cubierta de bosques de coníferas, especies de zonas áridas, semiáridas y especies forestales de zonas templadas. En el caso de los océanos, un aumento en la temperatura puede ocasionar un colapso demográfico en las poblaciones marinas, ocasionando baja productividad para las pesquerías. Para el caso de mamíferos terrestres y voladores se proyecta al 2050, una reducción de cerca de la mitad de las especies estudiadas perdiendo más del 80% de su rango de distribución histórica.	**
Infraestructura Estratégica	Es importante fortalecer la investigación sobre el impacto del cambio climático en infraestructura turística, portuaria, de energía, comunicaciones y transportes, la cual puede verse afectada por el aumento en número e intensidad de ciclones tropicales y mareas de tormenta más intensas.	

Impactos del Cambio Climático en México



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Simbología por grado de impacto. Es una medida subjetiva basada en el juicio experto que considera la magnitud del impacto proyectado, la vulnerabilidad y la capacidad para hacerle frente.

- Nivel 1:** impacto bajo
- Nivel 2:** impacto medio
- Nivel 3:** impacto alto

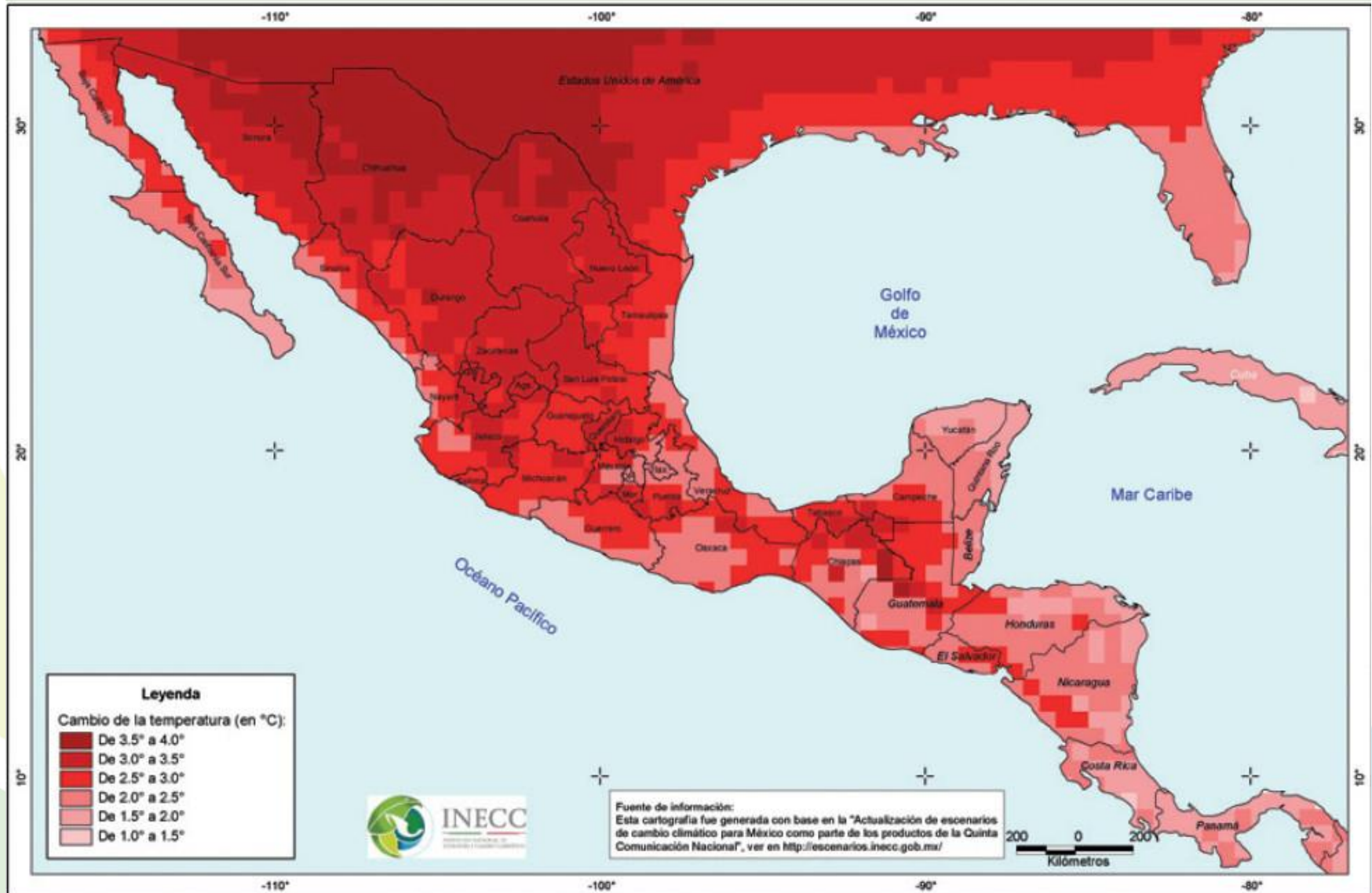
Nivel de confianza

Se le dio una clasificación de una a cinco estrellas, siendo cinco el nivel de mayor confiabilidad. También es una medida subjetiva basada en el juicio de expertos. Se considera que los trabajos arbitrados más actuales tienen un nivel de confianza mayor. Los factores que se consideran son el acuerdo entre los modelos climáticos, la calidad de datos e información utilizada para la investigación y el consenso entre los estudios sólidos disponibles para esta región.

Fuente: Semarnat 2014,
Programa Especial de
Cambio Climático 2014-2018

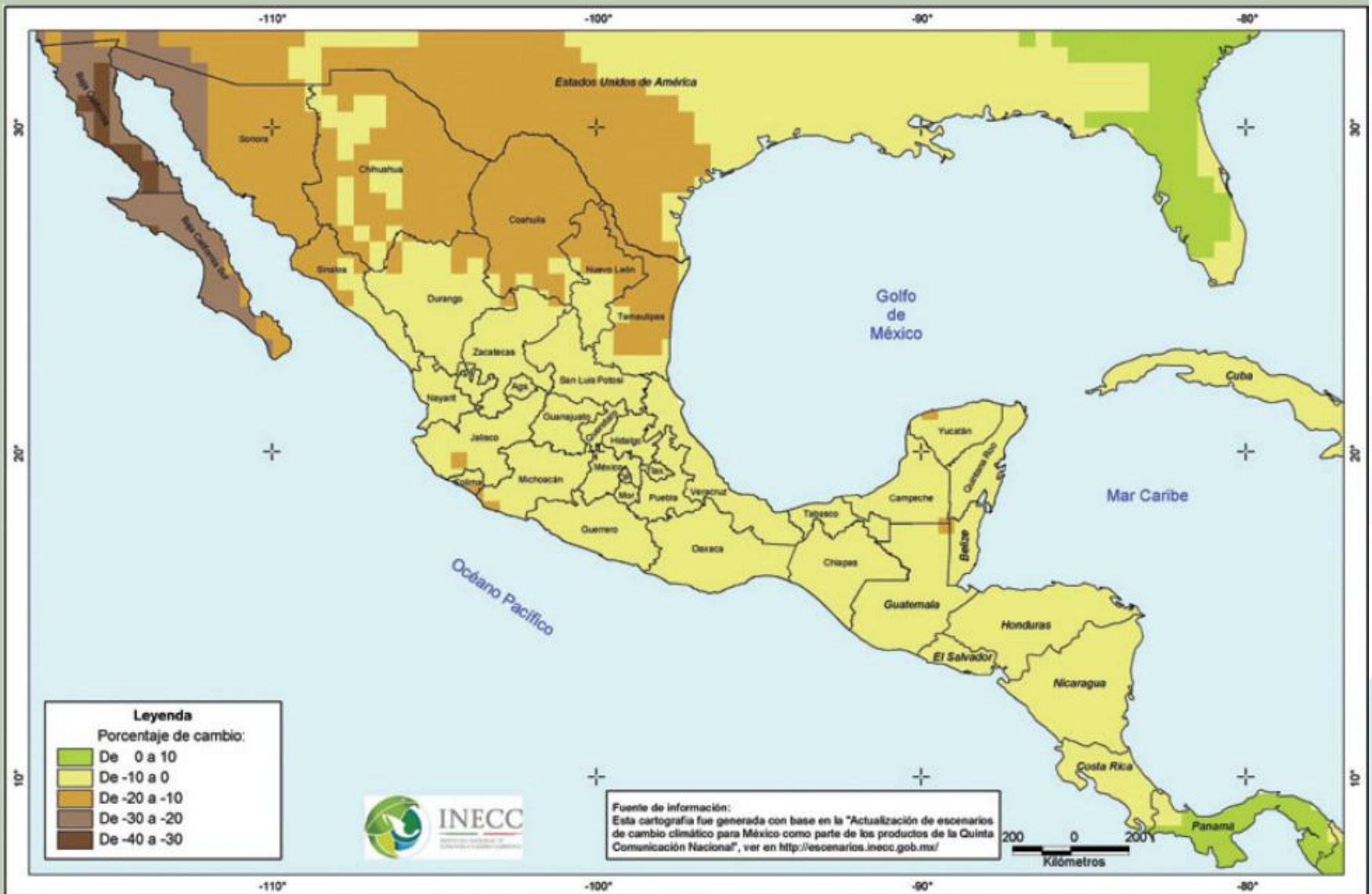
Impactos del Cambio Climático en México

México. Cambio en la temperatura promedio anual, según escenario RCP 8.5 al 2075-2099



Impactos del Cambio Climático en México

México. Cambio en la precipitación promedio anual (en porcentaje) según escenario RCP 8.5 al 2075-2099



Adaptación al Cambio Climático

Adaptación al Cambio Climático: al proceso de **ajuste** al clima actual o al proyectado, y a sus efectos. En los **sistemas humanos**, la adaptación busca **moderar o evitar el daño** o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos **sistemas naturales**, la **intervención humana** puede **facilitar los ajustes** al cambio climático proyectado y a sus efectos (IPCC, 2014).

Se refiere a los **ajustes** en los sistemas **ecológicos, sociales, económicos** en respuesta a **estímulos climáticos actuales o esperados** y sus efectos o impactos. Se refiere a los **cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños** potenciales o beneficiarse de las oportunidades asociados al cambio climático " (IPCC, 2001 en CMNUCC)

Proceso de **Adaptación** al Cambio Climático: **Planeación Territorial** Temática o Específica

Participación social y de actores clave



Vulnerabilidad Actual/Futura



*Actividades posteriores a la aprobación del Programa de Cambio Climático. Éstas deberán ser incluidas en el diseño del programa independientemente de que se desarrollen posterior a su publicación.

El proceso de Adaptación al Cambio Climático en el INECC 1ª Fase

SEMARNAT-INECC, 2015
Elementos Mínimos para la Elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (Versión Octubre 2015)

http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015_elem_minims_prog_c_c_efederativas.pdf

Proceso de **Adaptación** Fase 1

• ¿**Cuál** es el problema?

• ¿En **dónde** está el problema?
(**territorio**)

• ¿**Quiénes** tienen el problema?

Creación de la
Agenda Climática



Definición de
Regionalización
territorial



Definición de los
Sectores Prioritarios

Descripción al interior del espacio de estudio (Estado)



- Caracterización **geográfica** del medio natural, social y económico en función de los **problemas prioritarios** vinculados al cambio climático.
- Regionalización del estado a partir de un enfoque de **integración territorial** (por ejemplo: unidades ambientales biofísicas, cuencas hidrográficas, socio-ecosistemas, urbano-rural y político-administrativo.)
- Construcción de la **Agenda Climática**. A partir de dinámicas de **participación pública y con expertos**, identificar la **problemática de cambio climático (observado y proyectado)** que se plantea para la entidad, **ubicarla espacialmente en el territorio** y especificar las **causas de dichos problemas (climáticos y no climáticos)** así como a los actores que se encuentran involucrados.

Caracterización del Territorio en materia de Cambio Climático

Escenarios de cambio climático (Se recomienda usar los incluidos en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC)

- **Climatología y variabilidad climática**
- **Eventos Extremos**
- **Escenarios de cambio climático actualizados**

<http://escenarios.inecc.gob.mx>

http://www2.inecc.gob.mx/cgacc/escenarios_cu/act_escenarios.html



Sistema para la **visualización y descarga interactiva** en Internet de bases de datos de **escenarios de cambio climático** regionales.

Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/cgacc/escenarios_cu/act_escenarios.html



Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación

MODELO: CNRMCM5 RCP: 4.5 HORIZONTE CERCANO: 2015-2039

TEMPERATURA MÁXIMA (°C)

ENERO

Esc. de Cambio Climático 30"x30" ▾

CNRMCM5 ▾

RCP 4.5 ▾

Horizonte cercano (2015-2039) ▾

Temperatura máxima ▾

ENERO ▾

Capas de referencia ▾

Modelos de elevación ▾

Estado: Guerrero
Área: 63,564.87 km²

Elevación: 289 m
Temperatura: 34.4 °C
Municipio: Cutzamala de Pinzón
Área: 1,330.61 km²
Temperatura: 34.4 °C
Elevación: 417 m

Estado: Guerrero
Área: 63,564.87 km²

Longitud: **Latitud:**
-96.36558, 22.04124

Bases de datos

GeoNetwork



UNIATMOS
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales



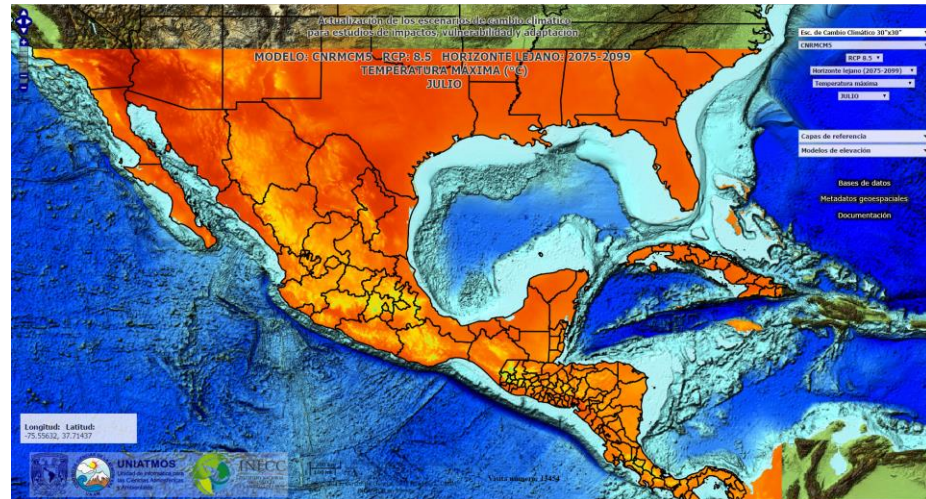
INECC
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

200 km
100 mi

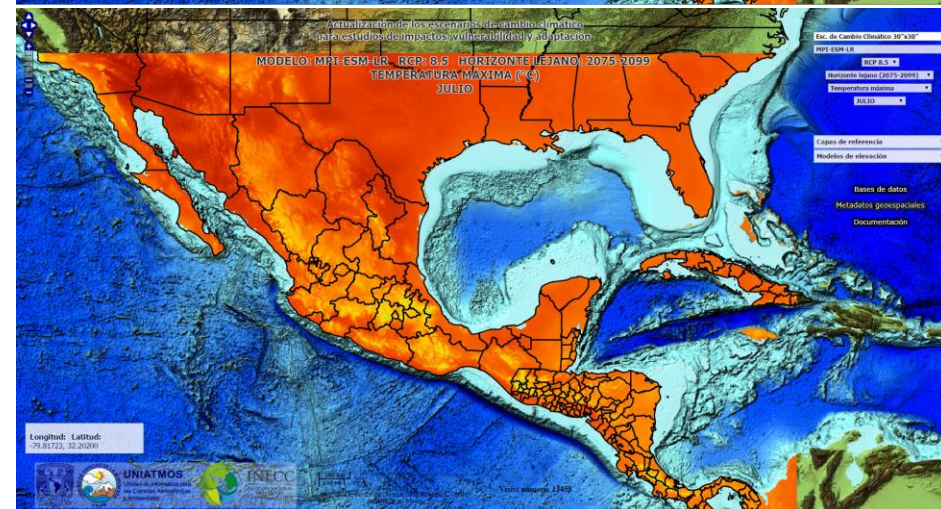
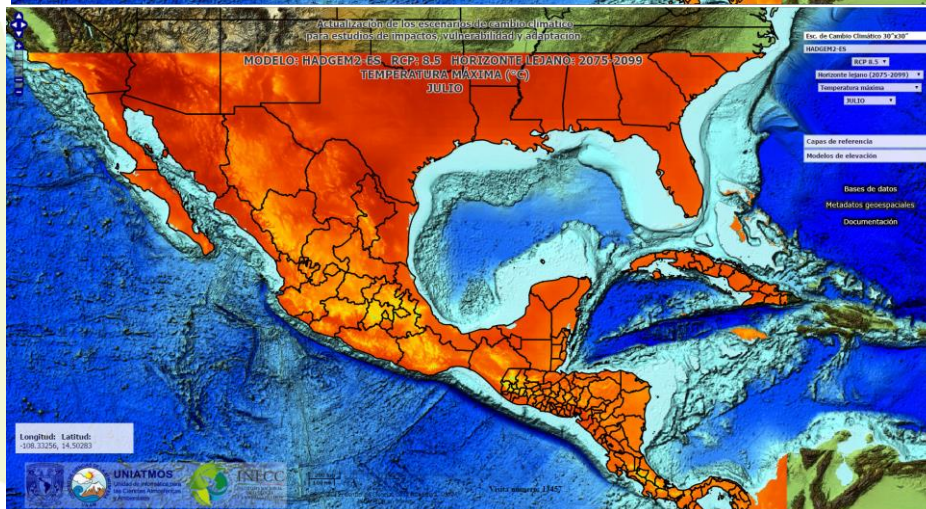
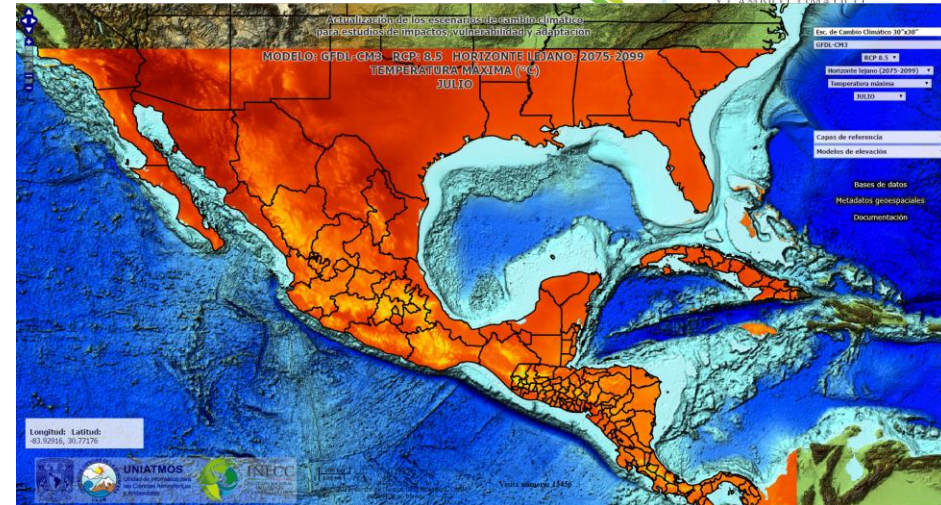
DR © 2015. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
Reserva al Título: INDAUTOR 04-2011-120915512800-203

Escenarios de Cambio Climático: RCP 8.5, Temperatura Máxima, Mes ejemplo: Julio, Horizonte Temporal Lejano: 2075-2099, escenarios de 4 MCG y el ensamble REA

CNRMCM5 Francés



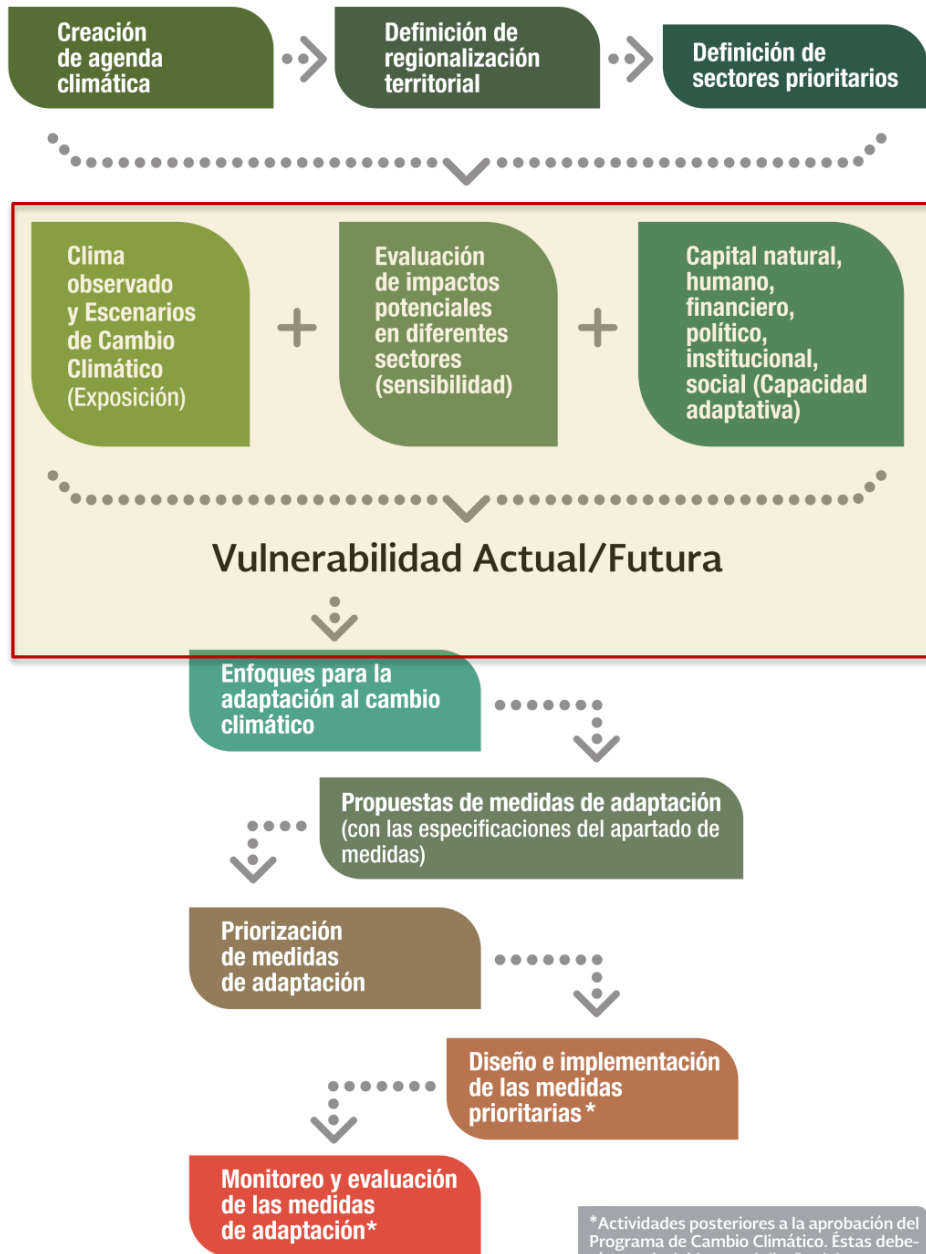
GFDL-CM3 USA



HADGEM2-ES Inglés

MPI-ESM-LR Alemán

Participación social y de actores clave



El proceso de Adaptación al Cambio Climático en el INECC 2ª Fase

SEMARNAT-INECC, 2015
Elementos Mínimos para la Elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (Versión Octubre 2015)

http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015_elem_minims_prog_cc_efederativas.pdf

*Actividades posteriores a la aprobación del Programa de Cambio Climático. Éstas deberán ser incluidas en el diseño del programa independientemente de que se desarrollen posterior a su publicación.

El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (**ANVCC**)

Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018

Objetivo 1.

Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica.

Estrategia 1.1.

Desarrollar, consolidar y modernizar los **instrumentos** necesarios para la **reducción de la vulnerabilidad** ante el cambio climático.

Línea de acción:

1.1.1 Consolidar el **Atlas Nacional de Vulnerabilidad al CC**

Dependencia responsable: **INECC**

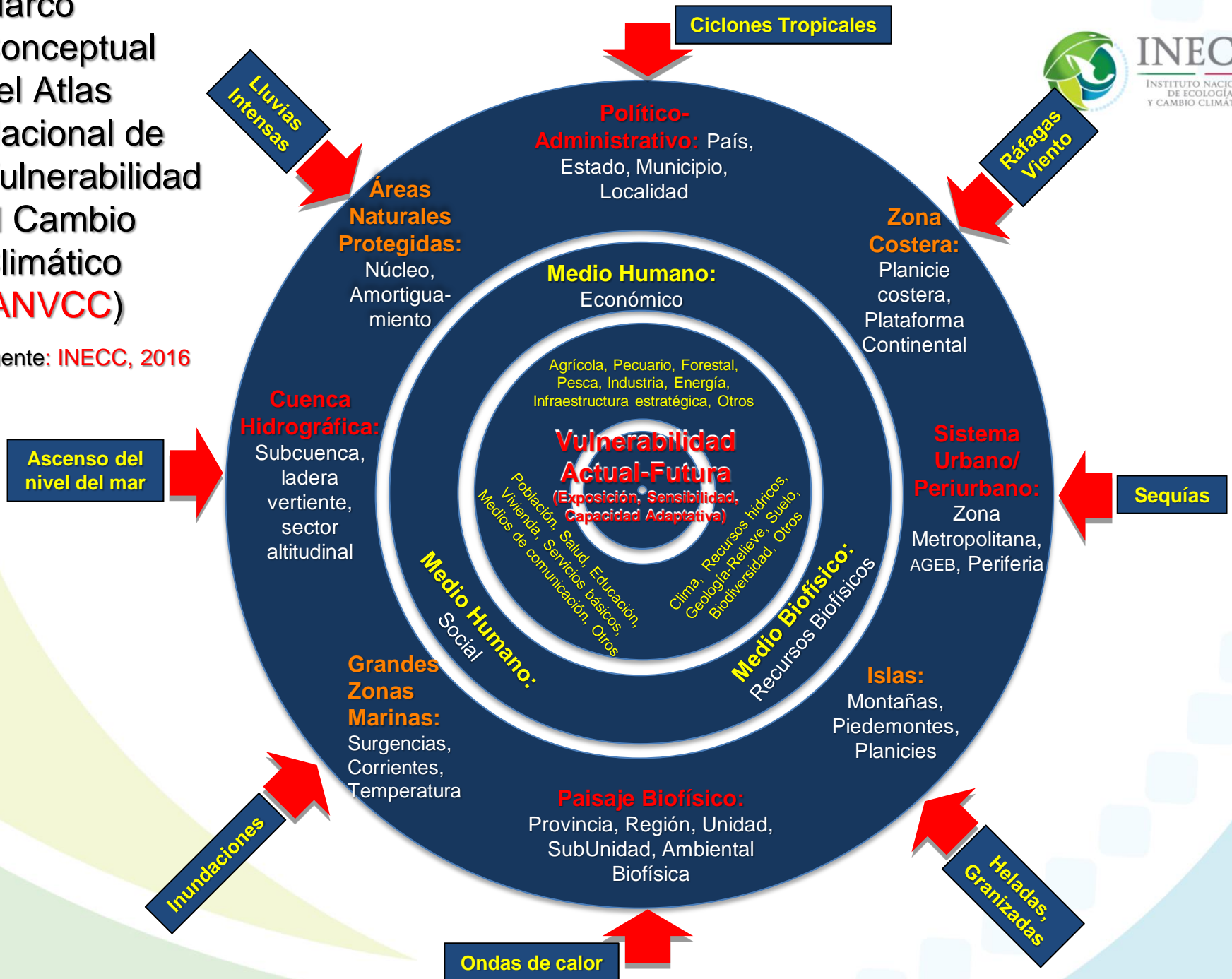
ANVCC: Conjunto estructurado y sistemático de mapas que muestren la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático y orienten la realización de estrategias dentro del proceso de adaptación, y sea insumo para la toma de decisiones en la planeación del desarrollo.

Marco Conceptual del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC)

Fuente: INECC, 2016



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático

Plataforma de Geo Portal: Cartografía Web

Visualizador de Mapas



Inicio > Agricultura, ganadería y forestal

Inicio Acerca del Atlas Conceptos y Estructura Vulnerabilidad Variables Metadato

Vulnerabilidad Territorial

Tipo de territorio:
Político administrativo

Subtipo de territorio:
Municipio

Tema focal:
Medio humano: Económico

Subtema focal:
Agricultura de temporal de maíz

Índice:
1. Exposición actual

Busqueda geográfica

Por país, estado, ciudad...
Localidad

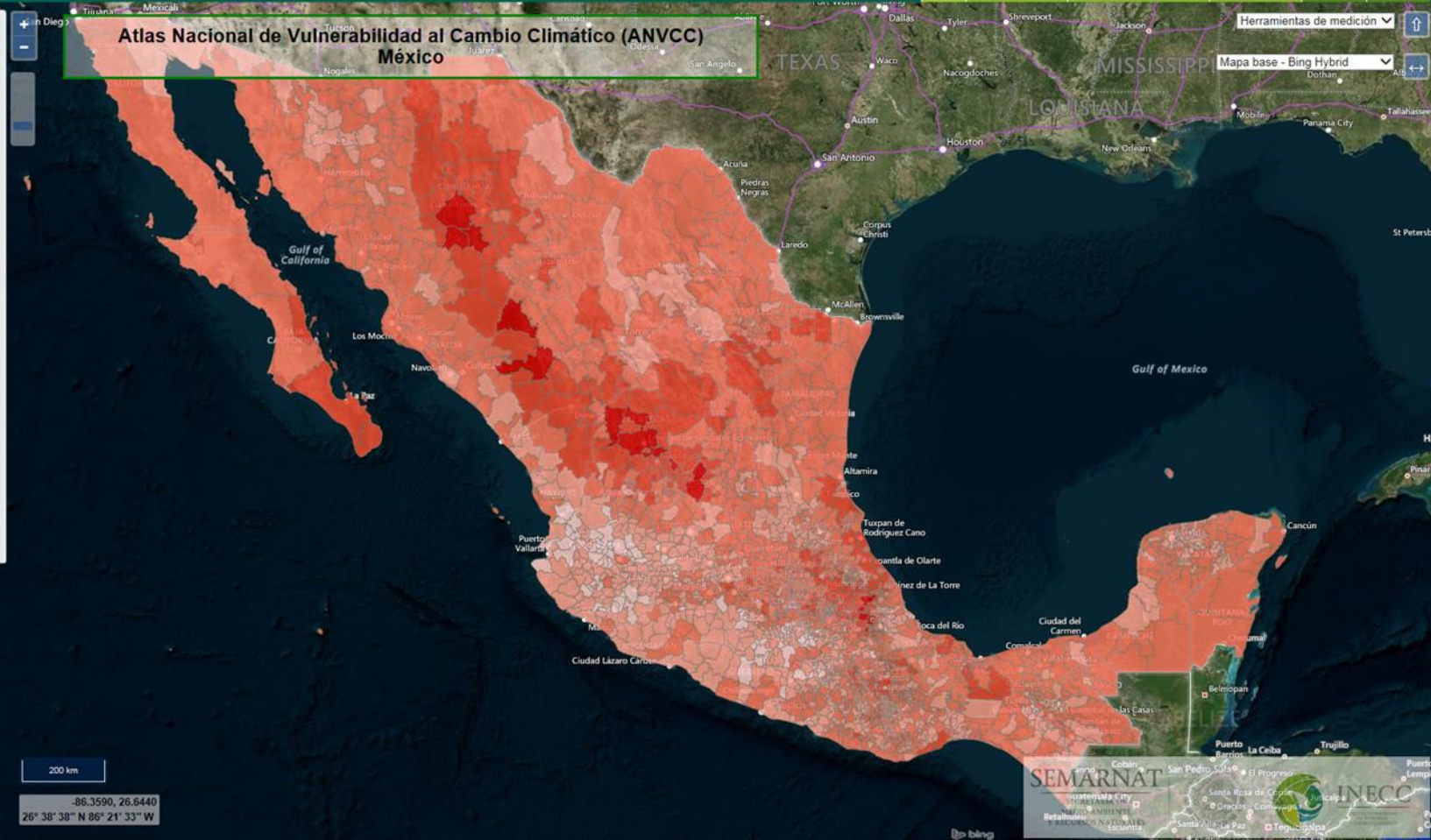
Por país: País

Índice de Exposición Actual Municipal (1950-2000). Agricultura de Temporal (Maíz). México.

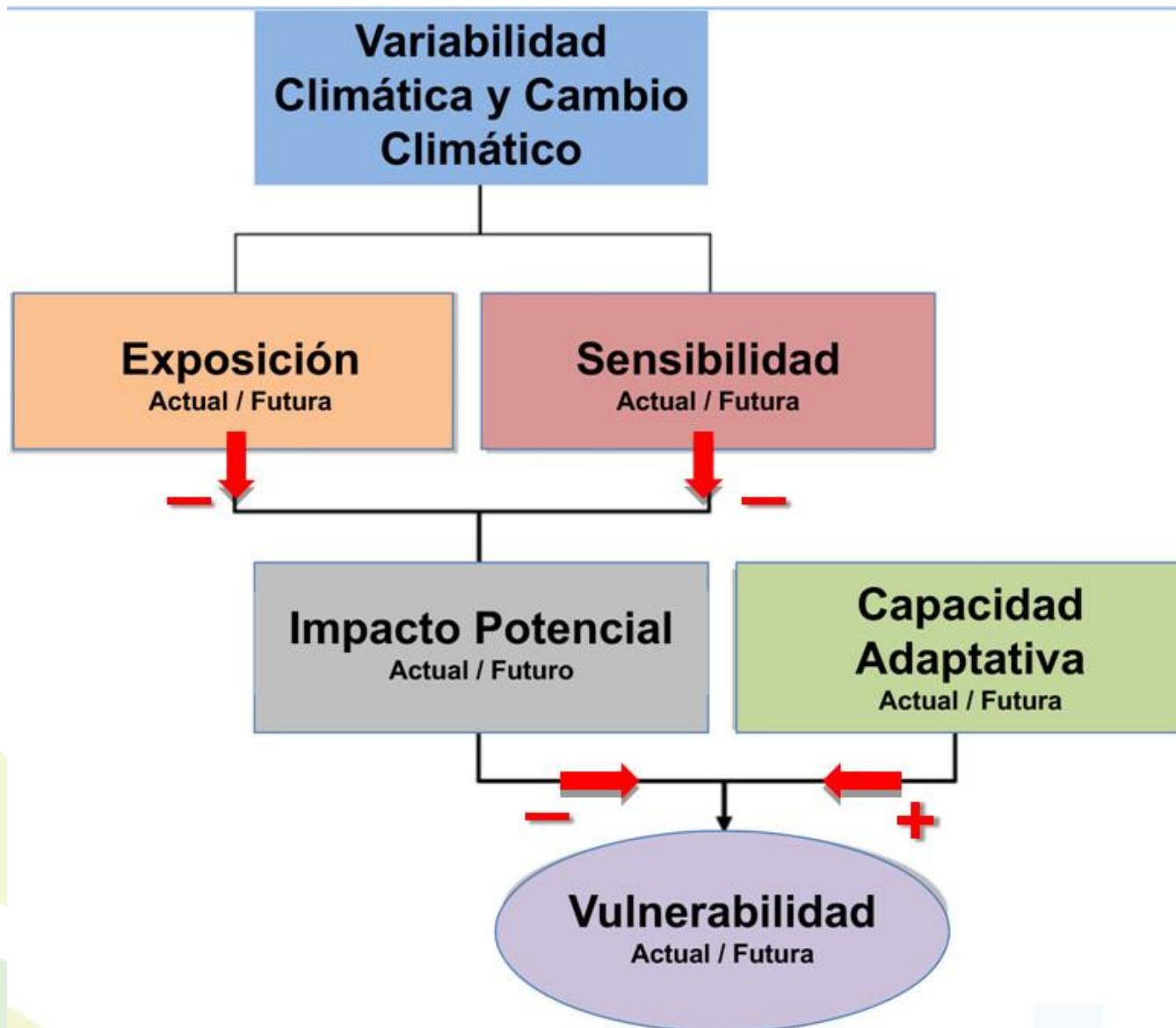
[Descarga Metadato](#)

Valor de exposición

Cambia la transparencia de la variable:



Vulnerabilidad al Cambio Climático



Marco Conceptual: Definiciones de vulnerabilidad, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa

IPCC, 2007

Vulnerabilidad

Grado de **susceptibilidad o de incapacidad** de un sistema para **afrontar** los **efectos adversos del cambio climático** y, en particular, la **variabilidad** del clima y los **fenómenos extremos**. La vulnerabilidad dependerá del carácter, **magnitud y rapidez del cambio climático** a que esté **expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación**.

Exposición

Se refiere al tipo y grado (o naturaleza), a la que un **sistema está expuesto** (o es afectado) por variaciones climáticas significativas (se consideran los **peligros climáticos** o **estresores climáticos**)

Sensibilidad

Grado en que un **sistema puede resultar afectado**, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser **directos** (por ejemplo, un cambio en el **rendimiento** de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o **indirectos** (por ejemplo, daños causados por una **mayor frecuencia de inundaciones** costeras por haber aumentado el nivel del mar).

Capacidad adaptativa

Conjunto de **capacidades, recursos e instituciones** de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces

Marco Conceptual: **Vulnerabilidad**: Territorio Político
Administrativo: **Municipal**: Tema Focal: **Agricultura**
(**Maíz**)



Marco conceptual **IPCC (2007)**

Vulnerabilidad = f (Exposición, Sensibilidad, Capacidad Adaptativa)

Modelo conceptual: Aplicación para conocer la Vulnerabilidad al Cambio Climático del **Sector Primario (agricultura, ganadería y forestal)**
Monterroso A. (2012), Monterroso *et al.* (2014), PECC 2014-2018,
INECC 2015

Modelo **aditivo (normalización)** que considera **más de 50** variables indicadores

Vulnerabilidad **actual** = (*Exposición + Sensibilidad*)-*Capacidad Adaptativa*

Vulnerabilidad **futura (CC)** = (*Exposición CC+Sensibilidad CC*)-*Cap. Adaptativa CC*

Monterroso A., Conde C., Gay C, Gómez D., López J. 2014. Two methods to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural Sector. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change* (2014) 19:445–461

Monterroso, A. 2012. Contribución al estudio de la vulnerabilidad al cambio climático en México. *Tesis doctoral*. UNAM. México D.F.

Índice de Exposición Actual y Futuro: Agricultura de Temporal (Maíz)



SUBÍNDICE FENÓMENOS EXTREMOS

NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **SEQUIÁS**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **INUNDACIONES**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **NEVADAS, HELADAS Y GRANIZADAS**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **LLUVIAS**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **DESLAVES**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **CICLONES TROPICALES**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)
NÚMERO DE DECLARATORIAS POR **BAJAS TEMPERATURAS, FUERTES VIENTOS Y TORNADOS**, POR MUNICIPIO 2000-2015 (CNPC-CENAPRED 2016)

SUBÍNDICE PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

PROBLEMAS AMBIENTALES REPORTADOS, POR MUNICIPIO (SEDESOL 2010)
PORCENTAJE DE **SUPERFICIE SIN VEGETACIÓN APARENTE**, POR MUNICIPIO (INEGI 2009)
PORCENTAJE DE **UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON PÉRDIDA DE CULTIVOS POR CLIMA**, POR MUNICIPIO (INEGI 2007)
PORCENTAJE DE **UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON PÉRDIDA DE FERTILIDAD DE LOS SUELOS**, POR MUNICIPIO (INEGI 2007)

SUBÍNDICE CLIMA BASE

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO) BASE 1950-2000 (WORLDCLIM-Hijmans et al. 2005)
TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO) BASE 1950-2000 (WORLDCLIM-Hijmans et al. 2005)
PRECIPITACIÓN MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO) BASE 1950-2000 (WORLDCLIM-Hijmans et al. 2005)

SUBÍNDICE CLIMA PROYECTADO HORIZONTE 2075-2099, MODELO HADGEM2 ES, RCP 8.5 W/m2

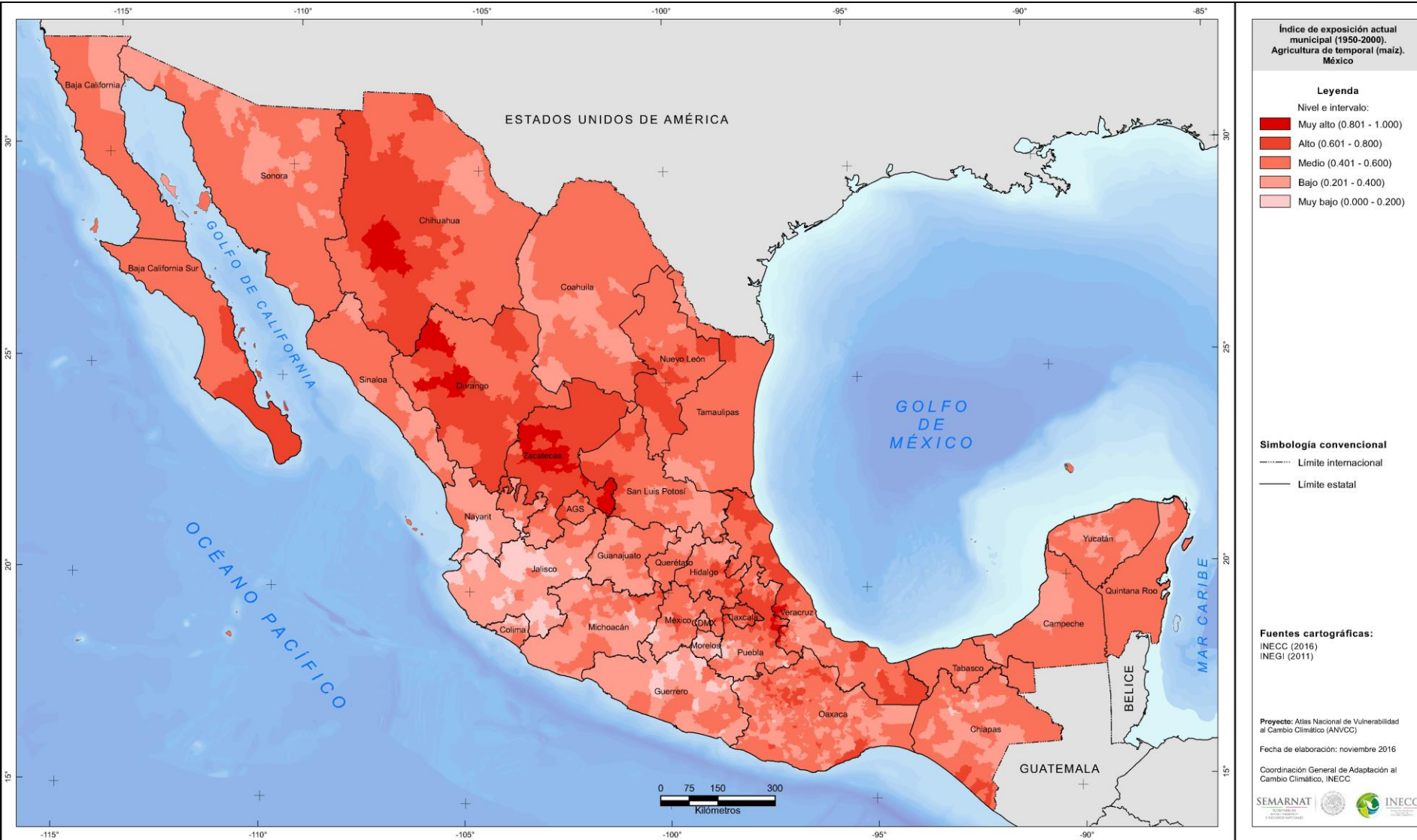
TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **HADGEM2 ES, RCP 8.5** (INECC-CCA/UNAM 2014)
TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **HADGEM2 ES, RCP 8.5** (INECC-CCA/UNAM 2014)
PRECIPITACIÓN MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **HADGEM2 ES, RCP 8.5** (INECC-CCA/UNAM 2014)

SUBÍNDICE CLIMA PROYECTADO HORIZONTE 2075-2099, MODELO MPI ESM LR, RCP 8.5 W/m2

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **MPI ESM LR, RCP 8.5** (INECC-UNIAMTOS)
TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **MPI ESM LR, RCP 8.5** (INECC-UNIAMTOS)
PRECIPITACIÓN MEDIA PROMEDIO ESTACIONAL (MAYO-AGOSTO), HORIZONTE 2075-2099, MODELO **MPI ESM LR, RCP 8.5** (INECC-UNIAMTOS)

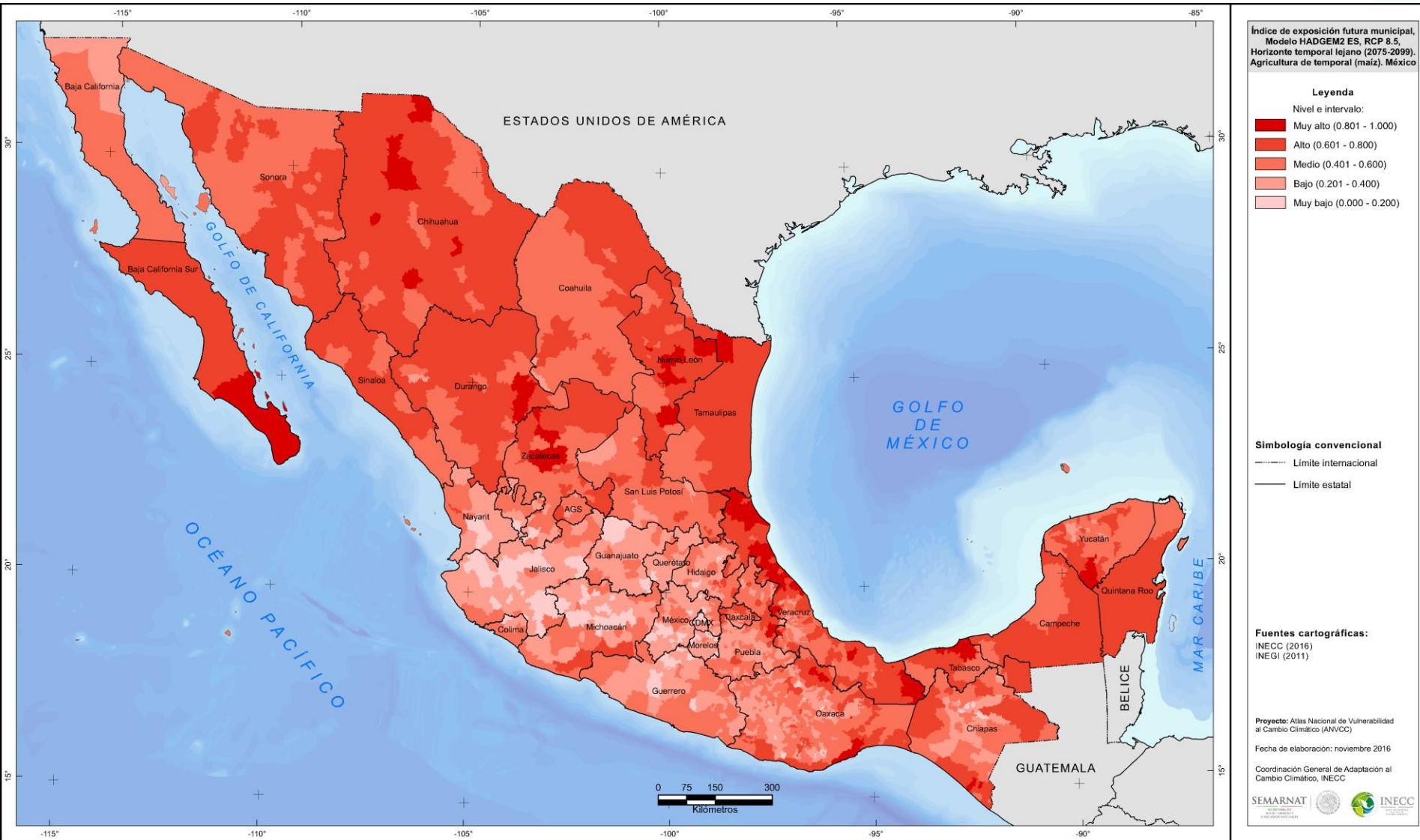
Índice de **Exposición Actual Municipal** (1950-2000) Agricultura de Temporal (Maíz)

Fuente: **INECC, 2016**



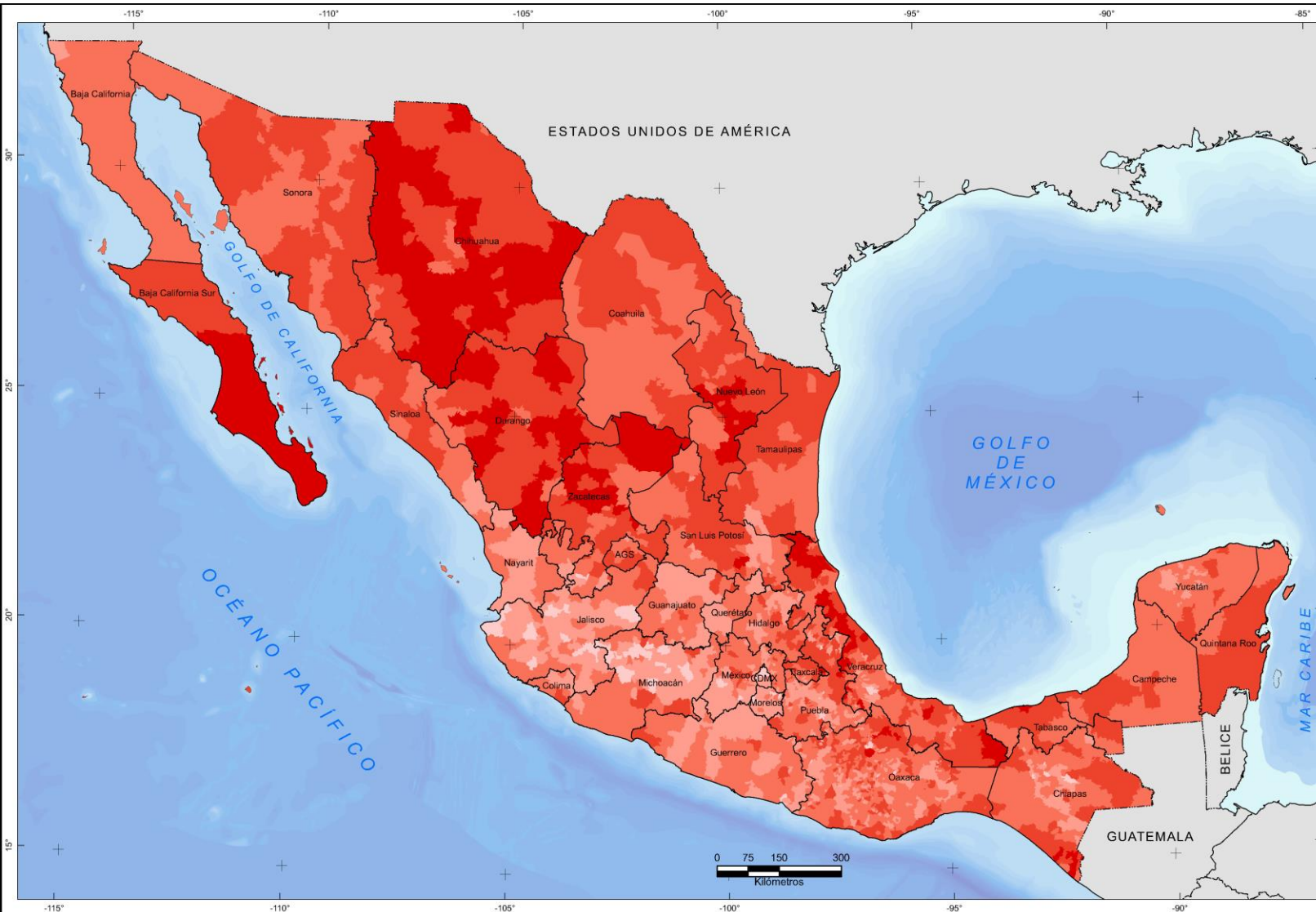
Índice de Exposición Futura Municipal, modelo HADGEM2_ES, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)

Fuente: INECC, 2016



Índice de Exposición Futura Municipal, modelo MPI_ESM_LR, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)

Fuente: INECC, 2016



Índice de exposición futura municipal,
Modelo MPI ESM RL, RCP 8.5,
Horizonte temporal lejano (2075-2099),
Agricultura de temporal (maíz), México

Legenda

Nivel e intervalo:

- Muy alto (0.801 - 1.000)
- Alto (0.601 - 0.800)
- Medio (0.401 - 0.600)
- Bajo (0.201 - 0.400)
- Muy bajo (0.000 - 0.200)

Simbología convencional

- Límite internacional
- Límite estatal

Fuentes cartográficas:

INECC (2016)
INEGI (2011)

Proyecto: Atlas Nacional de Vulnerabilidad
al Cambio Climático (ANVCC)

Fecha de elaboración: noviembre 2016

Coordinación General de Adaptación al
Cambio Climático, INECC

Índice de Sensibilidad Actual y Futuro: **Agricultura de Temporal (Maíz)**



SUBÍNDICE POBLACIÓN

PORCENTAJE DE HOGARES CON JEFATURA FEMENINA, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDÍGENA, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON CARENCIA POR ACCESO A LA ALIMENTACIÓN, POR MUNICIPIO 2010 (CONEVAL)
PORCENTAJE DE POBLACIÓN OCUPADA EN EL SECTOR PRIMARIO, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)

SUBÍNDICE SALUD

PORCENTAJE DE NACIDOS CON BAJA TALLA, POR MUNICIPIO 2010 (SS)
PORCENTAJE DE NACIDOS CON BAJO PESO, POR MUNICIPIO 2010 (SS)
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DERECHOHABIENTE, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)

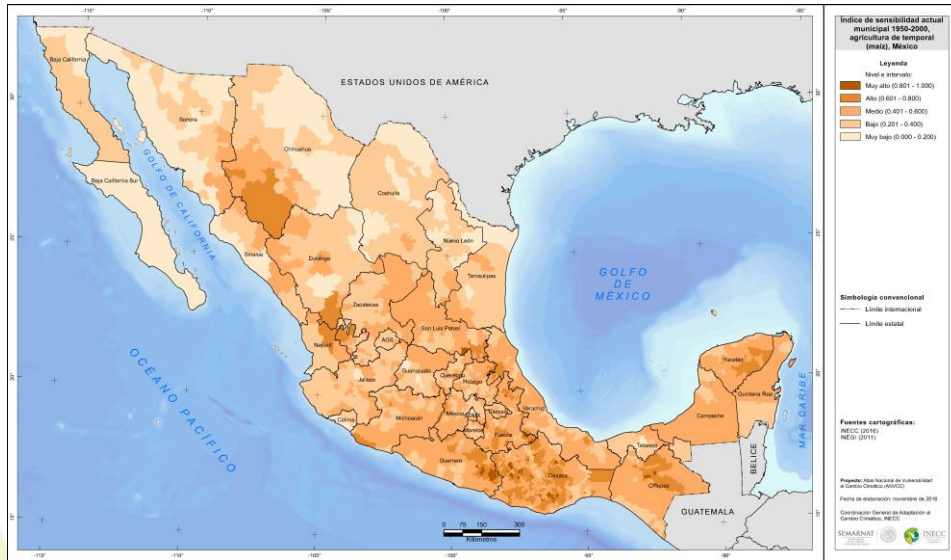
SUBÍNDICE AGRÍCOLA BASE

PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE AGRICULTURA DE TEMPORAL, POR MUNICIPIO 2009 (SERIE 4, INEGI)
PORCENTAJE DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN SIN SISTEMA DE RIEGO, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
RENDIMIENTO DEL MAÍZ DE TEMPORAL PARA EL CICLO PRIMEVERA-VERANO, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
APTITUD AGRÍCOLA DE LA TIERRA PARA MAÍZ DE TEMPORAL BASE, POR MUNICIPIO 2011 (MONTERROSO *et al.*)

SUBÍNDICE AGRICOLA FUTURO

APTITUD AGRÍCOLA DE LA TIERRA PARA MAÍZ DE TEMPORAL, HORIZONTE 2050, MODELO HADGEM1 A2 (MONTERROSO *et al.*)
APTITUD AGRÍCOLA DE LA TIERRA PARA MAÍZ DE TEMPORAL, HORIZONTE 2050, MODELO MPI ECHAM5 A2 (MONTERROSO *et al.*)

Índice de Sensibilidad Actual Municipal (1950-2000) Agricultura de Temporal (Maíz)



Fuente: **INECC, 2016**

Índice de Sensibilidad Futura Municipal, modelo HADGEM2_ES, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)

Índice de Sensibilidad Futura Municipal, modelo MPI_ESM_LR, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)



Índice de **Capacidad Adaptativa** Actual/Futura Municipal: **Agricultura de Temporal (Maíz)**

SUBÍNDICE CAPITAL HUMANO

PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS QUE SABE LEER Y ESCRIBIR, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS QUE ASISTE A LA ESCUELA, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
TASA DE ALFABETIZACIÓN, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL, POR MUNICIPIO 2000-2010 (INEGI)

SUBÍNDICE CAPITAL SOCIAL

PORCENTAJE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ORGANIZADAS PARA ACCEDER A ALGÚN APOYO, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
PORCENTAJE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN QUE NO SEÑALAN LITIGIO O DISPUTAS POR LA TIERRA, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
PORCENTAJE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN QUE NO SEÑALARON FALTA DE CAPACITACIÓN, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
PORCENTAJE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN SIN DIFICULTAD PARA ACREDITAR POSESIÓN DE LA TIERRA, POR MUNICIPIO 2007 (INEGI)
EXISTENCIA DE UNA UNIDAD DE PROTECCIÓN CIVIL, POR MUNICIPIO 2010 (SEDESOL)
EXISTENCIA DE UN MAPA QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES AMENAZAS NATURALES, POR MUNICIPIO 2010 (SEDESOL)

SUBÍNDICE CAPITAL FINANCIERO

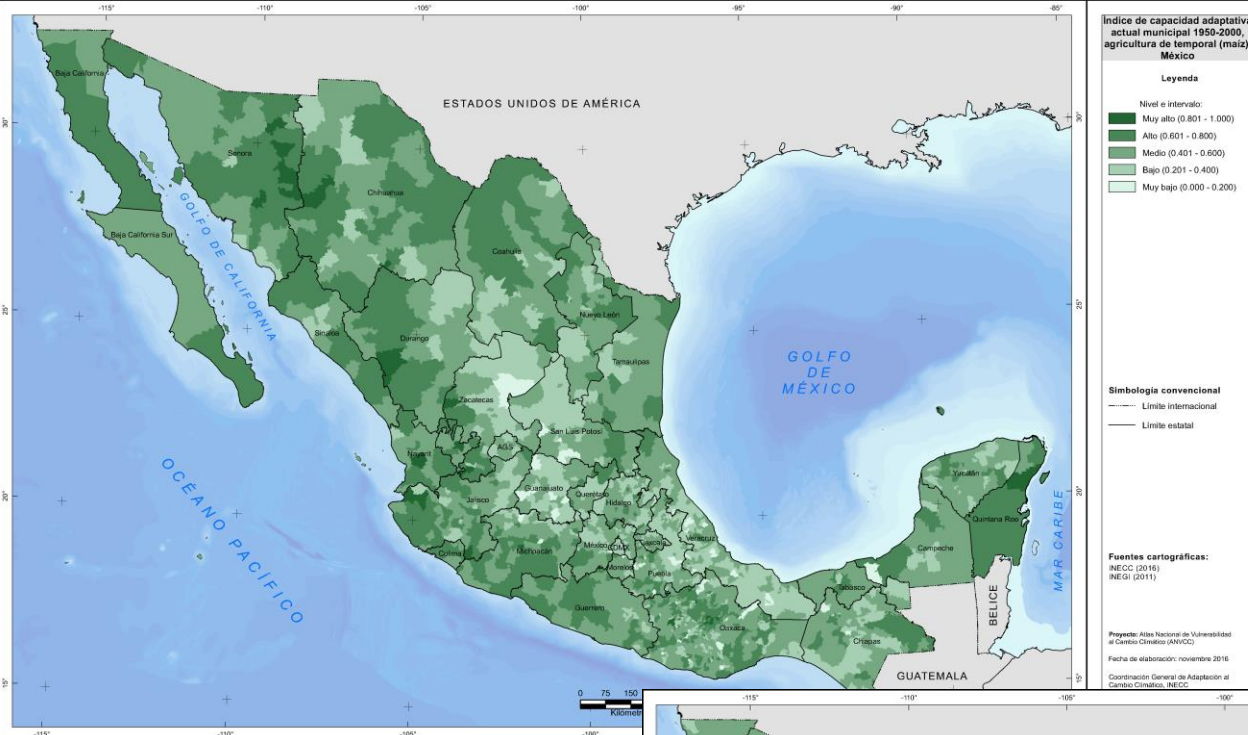
PORCENTAJE DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL MUNICIPIO SIN DIFICULTAD PARA ACCEDER A CRÉDITO, SEGÚN INEGI (2009)
PORCENTAJE DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL MUNICIPIO QUE RECIBEN REMESAS DE OTROS PAÍSES, SEGÚN INEGI (2009)
PORCENTAJE DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL MUNICIPIO QUE REPORTARON ALGÚN TIPO DE AHORRO, SEGÚN INEGI (2009)
PORCENTAJE DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL MUNICIPIO CON COBERTURA DE CRÉDITO Y SEGURO, SEGÚN INEGI (2009)
TOTAL DE APOYO ECONÓMICO PER CÁPITA EN EL MUNICIPIO POR PROCAMPO, PET, PACC, ENTRE 2007 Y 2009
PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON INGRESO MAYOR A DOS SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES, POR MUNICIPIO 2010 (INEGI)
PRODUCTO INTERNO BRUTO POR MUNICIPIO 2005
PRODUCTO INTERNO BRUTO PERCAPITA, POR MUNICIPIO 2005 (INAFED)

SUBÍNDICE CAPITAL NATURAL

SUPERFICIE REFORESTADA (ha) POR MUNICIPIO, 2006-2011
PORCENTAJE DE SUPERFICIE CON BOSQUES, POR MUNICIPIO 2009 (SERIE 4, INEGI)
PORCENTAJE DE SUPERFICIE CON SELVAS, POR MUNICIPIO 2009 (SERIE 4, INEGI)
ESTIMACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE RECARGA / EXTRACCIÓN DE LOS ACUÍFEROS, SEGÚN CNA (2009)

SUBÍNDICE CAPITAL HUMANO FUTURO

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL, POR MUNICIPIO 2010-2030 (INEGI-CONAPO)

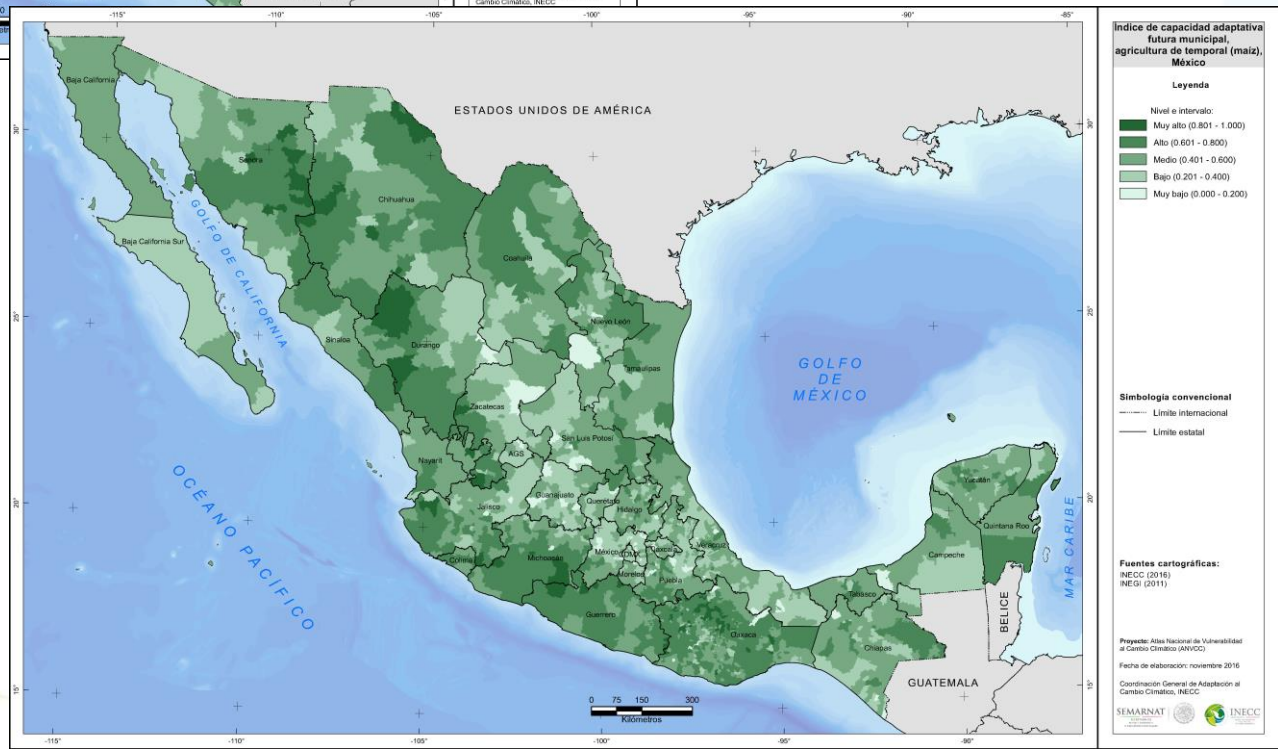


Índice de Capacidad Adaptativa Actual Municipal Agricultura de Temporal (Maíz)

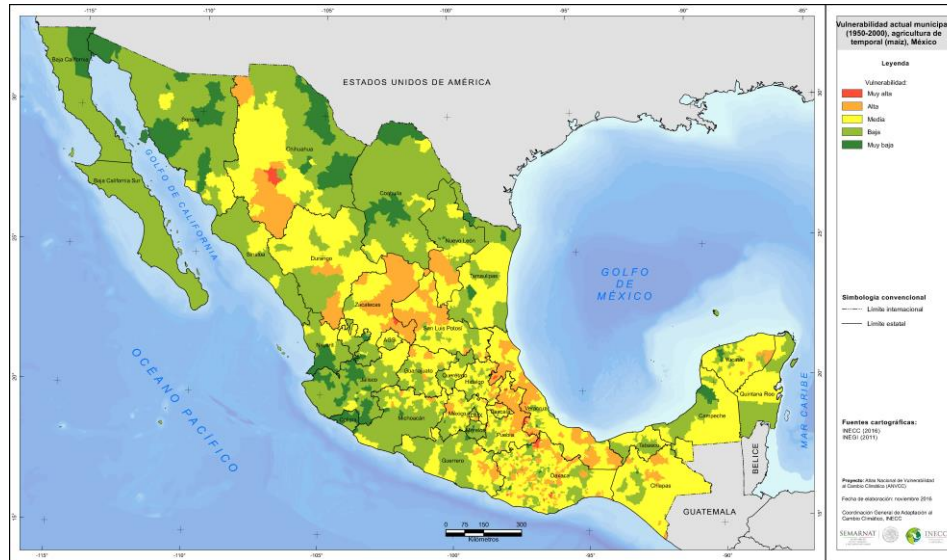


Fuente: **INECC, 2016**

Índice de Capacidad Adaptativa Futura Municipal Agricultura de Temporal (Maíz)

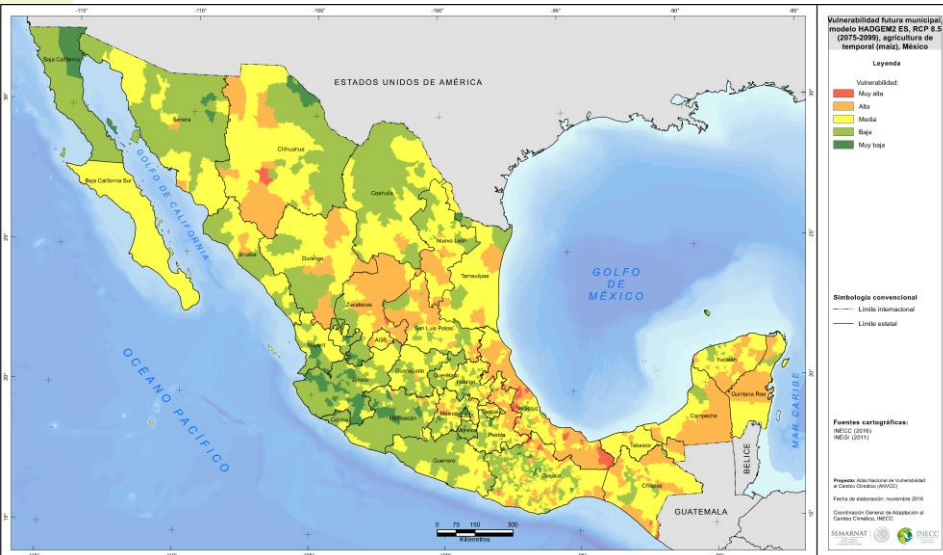


Vulnerabilidad **Actual Municipal** (1950-2000) Agricultura de Temporal (Maíz)

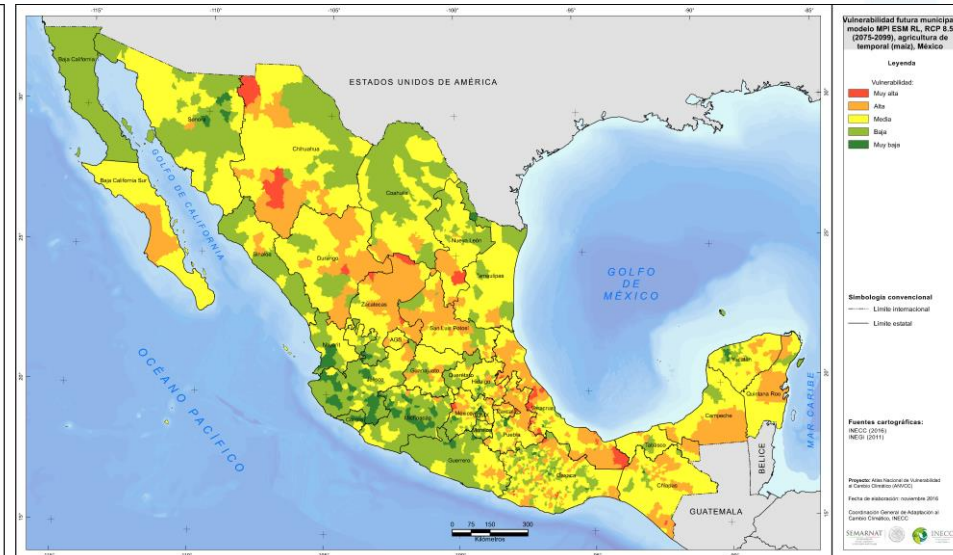


Fuente: **INECC, 2016**

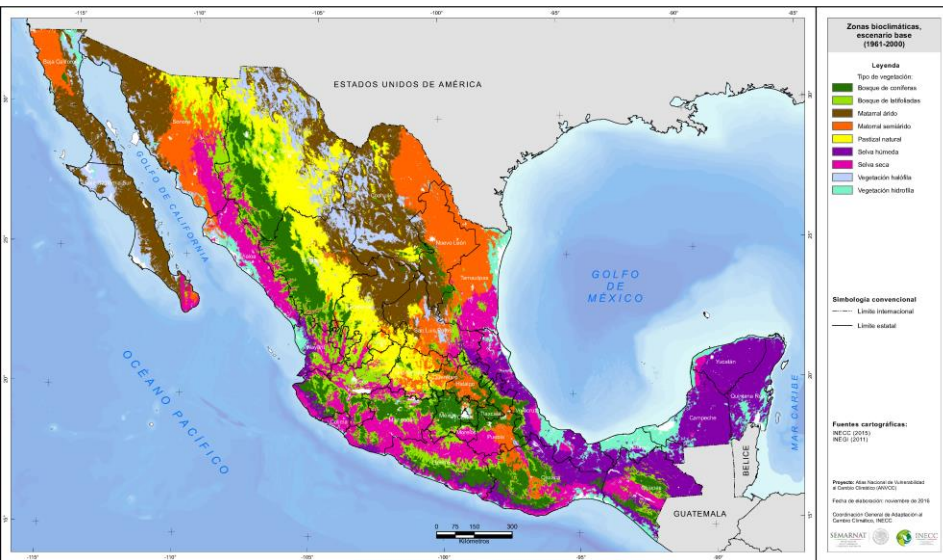
Vulnerabilidad **Futura Municipal**: Modelo **HADGEM2_ES**, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)



Vulnerabilidad **Futura Municipal**: Modelo **MPI_ESM_LR**, RCP 8.5 W/m2, Horizonte 2075-2099 Agricultura de Temporal (Maíz)

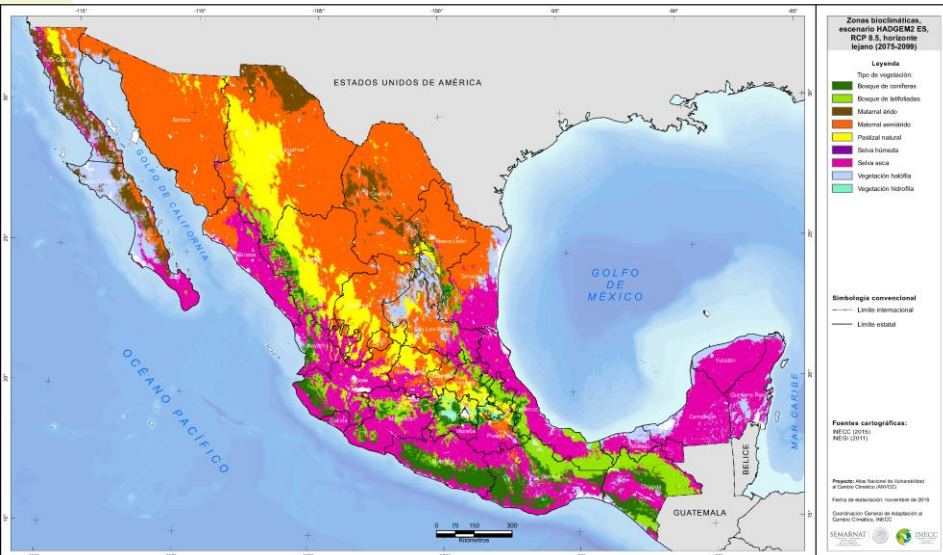


Insumo: Índice de **Sensibilidad Actual** Recursos Biofísicos:
Vegetación

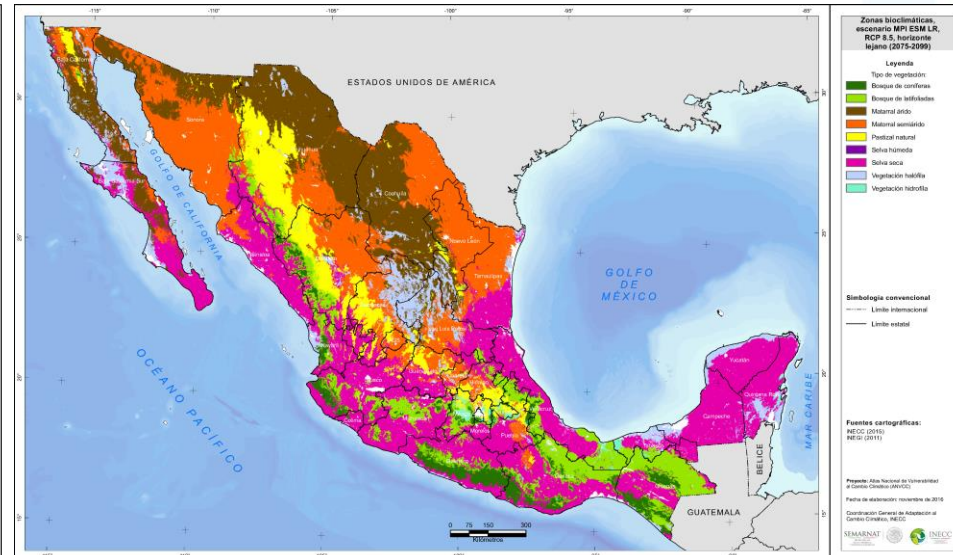


Fuente: **INECC-PNUD 2016** Actualización y análisis del impacto del cambio climático en zonas bioclimáticas de México con nuevos escenarios, Plataforma de colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México 2013-2016, Informe Técnico, Autores: Sánchez Colón S. e I. Trejo Vázquez, México.

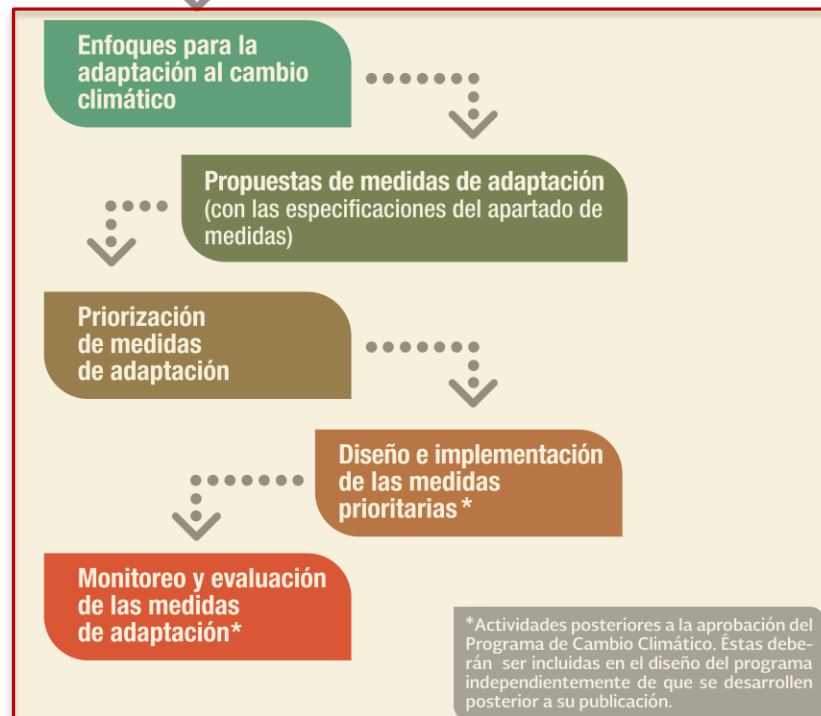
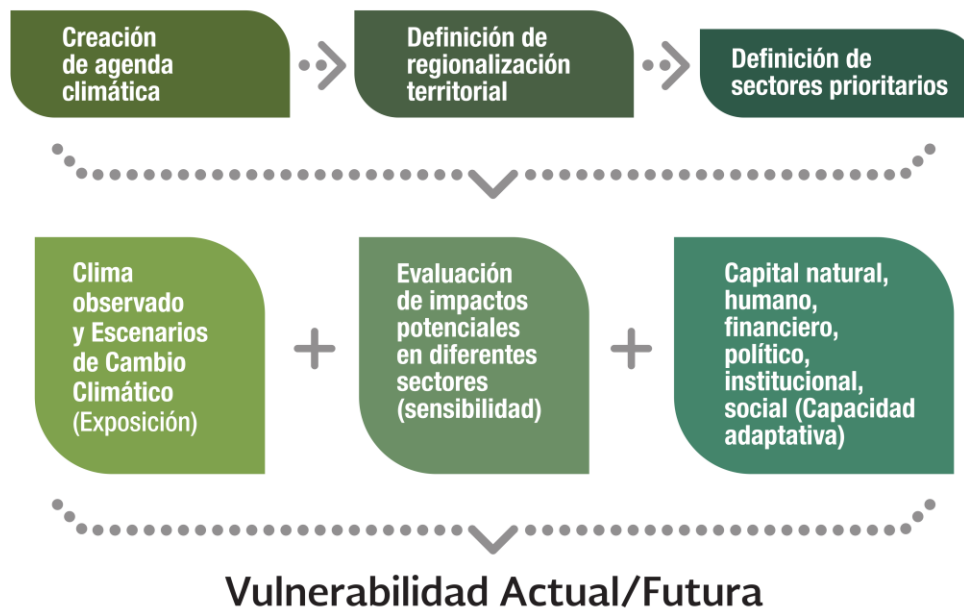
Insumo: Índice de **Sensibilidad Futura** Modelo **HADGEM2_ES RCP 8.5 W/m²**, Horizonte 2075-2099 Recursos Biofísicos: **Vegetación**



Insumo: Índice de **Sensibilidad Futura** Modelo **MPI_ESM_LR, RCP 8.5 W/m²**, Horizonte 2075-2099 Recursos Biofísicos: **Vegetación**



Participación social y de actores clave

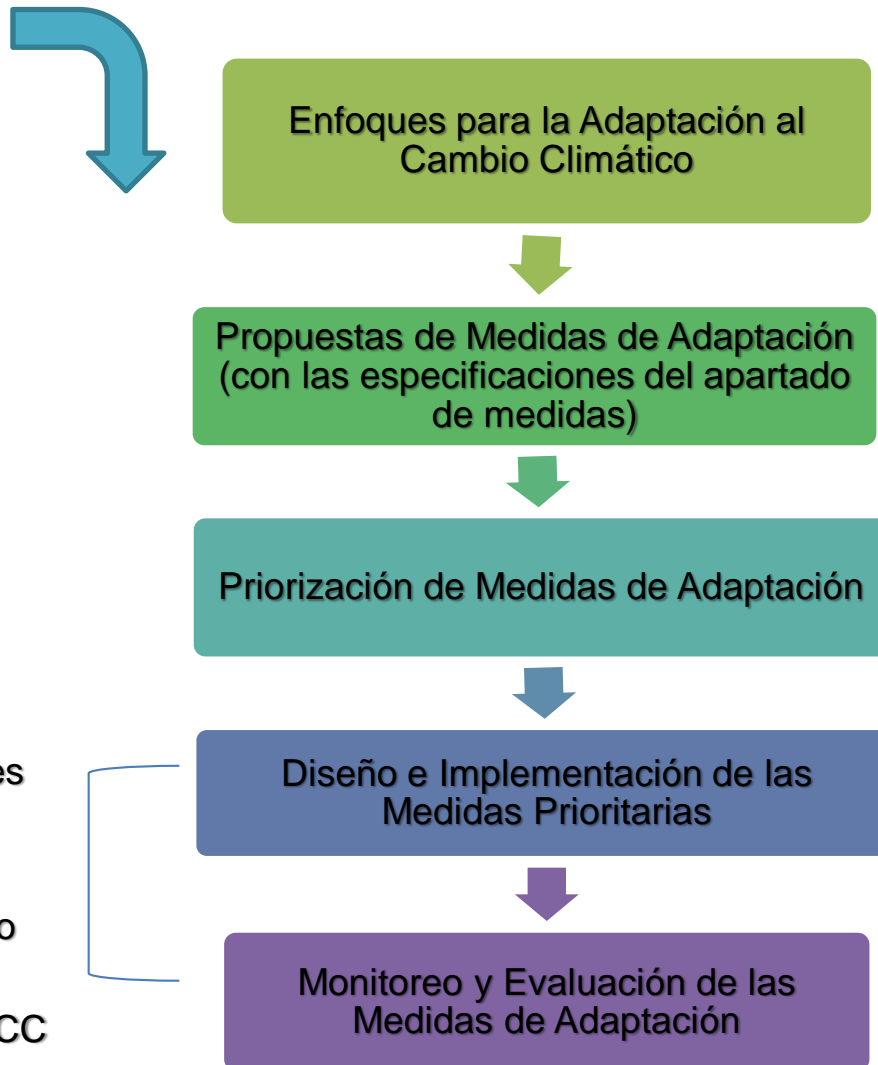


El proceso de Adaptación al Cambio Climático en el INECC 3ª Fase

SEMARNAT-INECC, 2015
Elementos Mínimos para la Elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (Versión Octubre 2015)

http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015_lem_minims_prog_cc_efederativas.pdf

Proceso de **Adaptación** Fase 3



Actividades posteriores a la aprobación del Programa Estatal de Cambio Climático pero deben ser incluidas como temas en el PECC

- ¿Qué métodos integradores /enfoques?
- ¿Cuáles son las soluciones?
- ¿Cómo implementar soluciones?
- ¿Qué seguimiento / correcciones dar / hacer?
- ¿Qué fuentes de financiamiento?

Proceso de **Adaptación** Fase 3

Priorización de las Medidas de Adaptación

Tiene que ir relacionada con la **problemática identificada en la agenda climática** y con el análisis de **vulnerabilidad actual y futura**, dichas medidas deben considerar la **participación** de los actores sociales. Las medidas prioritarias serán las que **respondan** a la problemática que se identifique asociada a cambio climático.

Economía ambiental-costo beneficio, multicriterio, participativo Foda, investigación de operaciones en Ingeniería

Monitoreo y Evaluación

Si existen mecanismos de monitoreo y evaluación, reportar si estos **incorporan a la población** en el monitoreo de los avances logrados, si la evaluación es **transparente** y si se **difunde entre la población** y las instituciones, así como si la evaluación de las acciones se hace **en función del impacto** que éstas tienen por sí mismas y en combinación con las demás.

Enfoques:

- **Adaptación Basada en Ecosistemas:** uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático¹.
- **Adaptación Basada en Comunidades Humanas:** intervención cuyo objetivo primario es mejorar la capacidad de comunidades locales para adaptarse al cambio climático².
- **Adaptación Basada en Reducción de Riesgo de Desastres:** objetivo de política y las medidas estratégicas e instrumentos empleados para anticipar el futuro del riesgo de desastres; reducir la exposición, el peligro, o la vulnerabilidad existente; así como la mejora de la capacidad de recuperación³

¹ UICN 2012 *Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE)*: Una respuesta al cambio climático, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

² CARE, 2010. *Community-Based Adaptation Toolkit*. Disponible en: http://www.careclimatechange.org/files/toolkit/CARE_CBA_Toolkit.pdf

³ IPCC 2014 Glosario del IPCC del Quinto Informe. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf

Adaptación Basada en Reducción de Riesgo de Desastres AbRRD : objetivo de política y las medidas estratégicas e instrumentos empleados para **anticipar el futuro del riesgo de desastres**; reducir la exposición, el peligro, o la vulnerabilidad existente; así como la mejora de la capacidad de recuperación

- Análisis y la gestión de los **factores causales** que influyen en los riesgos de desastres, mediante la **reducción de la exposición** a los peligros o amenazas.
- Se orienta a **disminuir la vulnerabilidad** de las personas y los bienes y permite la mejora de la **gestión del territorio y del ambiente biofísico** (ecosistemas) y se avoca hacia la **preparación** ante los eventos adversos.
- Realización de **medidas de adaptación** al cambio climático considerando como criterios de selección a la **prevención, preparación, educación**, implementación de **sistemas de alerta temprana, conservación** de ecosistemas, etc.

Proyecto de adaptación de humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático - TF096681

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PILOTO DE ADAPTACIÓN: RÍO PAPALOAPAN – LAGUNA DE ALVARADO



Reforestación con manglar y especies riparias, y rehabilitación hidrológica de canales

- Reforestación de 25 ha de manglar mediante la técnica de chinampas y 5 ha de vegetación riparia, en el Área Privada de Conservación “El Pájaro”, Municipio de Alvarado, Veracruz.
- Desazolve y limpieza manual de 3 km de canales interiores para restablecer el flujo hídrico y mejorar la recuperación natural del humedal.
- Se beneficiaron 40 personas con el pago de jornales y capacitación. Se beneficiaron indirectamente 200 personas.



Acciones de reforestación
Fuente: INECC, 2015



Vista área de la reforestación con la técnica de chinampas (5678 chinampas)
Fuente: INECC, 2015



Acciones de desazolve y limpieza manual
Fuente: INECC, 2015

Proyecto de adaptación de humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático - TF096681

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PILOTO DE ADAPTACIÓN: SISTEMA LAGUNAR CARMEN-PAJONAL-MACHONA



Reforestación con manglar y especies riparias, y rehabilitación hidrológica de canales

- Reforestación de 25 ha de manglar y 5 ha de vegetación riparia, en las comunidades de El Golpe y El Mingo, Municipio de Cárdenas, Tabasco.
- Desazolve y limpieza manual de 3 km ribera del río Santa Ana para restablecer el flujo hídrico y mejorar la recuperación natural del humedal.
- Se beneficiaron 102 personas con el pago de jornales y capacitación. Se beneficiaron indirectamente 510 personas.



Acciones de reforestación
Fuente: INECC, 2015



Participación comunitaria
Fuente: INECC, 2015



Acciones de desazolve y limpieza manual
Fuente: INECC, 2015

Proyecto de adaptación de humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático - TF096681

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PILOTO DE ADAPTACIÓN: HUMEDAL PUNTA ALLEN



Replanteo de arrecifes de coral resistentes a altas temperaturas

- Desarrollo de viveros fuente y de estabilización para colonias de coral resistentes a altas temperaturas en 3 sitios de la Reserva de la Biofera de Sian Ka'an (Punta Allen, María Elena y Punta Herrero).
- Acciones de trasplante de colonias en sitios factibles para el replanteo.



Vivero de corales
Fuente: INECC, 2015



Trabajo en campo
Fuente: INECC, 2015



Acciones de replanteo
Fuente: INECC, 2015

¡¡ Gracias por su atención ¡¡

jorge.lopez@inecc.gob.mx