



MODELO DE INCIDENCIA

Programas Municipales de Adaptación
al Cambio Climático (PMACC)







DIRECTORIO

Kathy Gregoire

Directora Ejecutiva de Pronatura México A.C.

Karina Leal

Directora del Programa Cambio Climático Pronatura México A.C.

Alejandra Tenorio Peña

Coordinadora del Proyecto Articulando Agendas Globales desde lo Local de Pronatura México A. C.

Verónica Olvera Rodríguez

Coordinadora de Comunicación Euroclima+

Textos e investigación

Ana Luisa Toscano Alatorre

Coordinadora de Participación Social, Proyecto Articulando Agendas Globales desde lo Local de Pronatura México A. C.

Cartografía y asesoría técnica

Manuel Bonilla Rodríguez

Técnico del Proyecto Articulando Agendas Globales desde lo Local de Pronatura México A. C.

Modelo de Incidencia. Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático (PMACC)

Citar este documento como:

Pronatura México, (2021). *Modelo de Incidencia.*

Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático (PMACC),
Proyecto Articulando Agendas Globales desde lo Local.

Euroclima+ Componente Bosques, Biodiversidad y Ecosistemas. México.

CONTENIDOS

	Acrónimos	6
	Antecedentes	8
	1. PMACC: Marco legal e institucional para la planificación de la adaptación al cambio climático	11
	El PMACC: una respuesta institucionalizada	
	Objetivos del diseño e implementación del PMACC	
	a) Fortalecimiento institucional y gobernanza de los bienes y servicios ecosistémicos	
	b) Soluciones basadas en la naturaleza, con enfoque de medios de vida	
	c) Desarrollo de capacidades para la movilización y empoderamiento de grupos vulnerables	
	d) Articulación de agendas globales desde lo local para el cumplimiento de metas nacionales	
	El modelo de incidencia del PMACC	
	2. El proceso de adaptación al cambio climático	26
	Elementos para un marco metodológico	
	La vulnerabilidad no es una condición homogénea, sino específica, multidimensional y dinámica	
	La adaptación es un proceso, no un fin	
	Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis	
	Estrategias y enfoques de adaptación	
	a) La adaptación basada en ecosistemas (AbE)	
	b) La adaptación basada en comunidades (AbC)	
	c) La adicionalidad de la adaptación basada en ecosistemas (AbE)	

	3. Los municipios vulnerables al cambio climático ¿Dónde están las vulnerabilidades municipales al cambio climático? Amenaza climática y exposición a) La precipitación b) La temperatura Y en el futuro, ¿cuáles son los escenarios climáticos? Amenaza climática y sensibilidad Impactos potenciales climáticos Capacidad adaptativa Vulnerabilidad al cambio climático	41
	4. Una ruta para la adaptación al cambio climático La adaptación, un proceso La ruta adaptativa Una Teoría del cambio (TdC) como guía para recorrer la ruta adaptativa Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza (EG-SbN)	54
	5. Fichas para la presentación de medidas de adaptación al cambio climático Fase I del PMACC. Medidas de adaptación implementadas Ficha Modelo	65
	6. El monitoreo ciudadano de las medidas de adaptación al cambio climático El monitoreo ciudadano Conjunto de indicadores a) Indicadores para el monitoreo de cambio en la institucionalidad del PMACC. b) Indicadores para el monitoreo de cambio las condiciones de vulnerabilidad en el territorio, por sistema de interés y vulnerabilidad específica identificada c) Indicadores para el monitoreo de cambios en las condiciones de resiliencia	73
Referencias		85
Índice de mapas, esquemas y cuadros		88

ACRÓNIMOS

AbC	Adaptación basada en Comunidades
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
AbRRD	Adaptación basada en Reducción de Riesgo de Desastres
ACC	Adaptación al Cambio Climático
AP	Acuerdo de París (de la CMNUCC)
ARNM	Atlas de Riesgos Naturales Municipales
BBE	Bosques, biodiversidad y ecosistemas (parte del programa Euroclima+)
CAC	Comunidades de Aprendizaje Ciudadano
CC	Cambio Climático
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CoP	Conferencia de las Partes de la CMNUCC
DOF	Diario Oficial de la Federación
EG-SbN	Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
HadGEM2-ES	Modelo ambiental global propuesto por el Met Office Hadley Centre for Climate Science and Services del Reino Unido
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
LGCC	Ley General de Cambio Climático
MPI-ESM-LR	Modelo Global propuesto por el Max Planck Institut für Meteorologie de Alemania

NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PACC	Programa de Adaptación de Cambio Climático
PMACC	Programa Municipal de Adaptación de Cambio Climático
PMD	Plan Municipal de Desarrollo
RCP	Trayectorias de Concentración Representativas (por sus siglas en inglés)
RRD	Reducción de Riesgos a Desastres
SAF	Sistemas AgroForestales
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIM	Sistemas de Interés Municipal
TdC	Teoría del Cambio
VAg-AT	Vulnerabilidad de la Agricultura ante Altas Temperaturas
VAg-IPI	Vulnerabilidad de la Agricultura ante Inundaciones provocadas por Precipitaciones Intensas
VPo-EAT	Vulnerabilidad de la Población ante Enfermedades provocadas por Altas Temperaturas
VPo-IPI	Vulnerabilidad de la Población ante Inundaciones provocadas por Precipitaciones Intensas



ANTECEDENTES

EL GOBIERNO DE MÉXICO HA ESTABLECIDO UN MARCO REGULATORIO E INSTITUCIONAL ROBUSTO PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO (SEMARNAT, 2020 B).

En el proceso, ha señalado la importancia de articular la adaptación al cambio climático conforme al derecho a un ambiente sano y otros tutelados en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, a los compromisos internacionales adquiridos como Estado Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), al Acuerdo de París y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las entidades federativas han avanzado en la elaboración de leyes específicas sobre cambio climático, el diseño de programas estatales de acción ante el cambio climático y la conformación de consejos estatales para la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático. Aunque estos recursos son primordiales para contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional de Cambio Climático de México, la Evaluación Estratégica del Avance Subnacional de la Política Nacional de Cambio Climático más reciente, realizada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2018b), identificó deficiencias: la falta de objetivos generales y específicos, de un enfoque de integración territorial, de esquemas de participación social para identificar los aspectos socioambientales con mayor impacto en el territorio,

de reconocimiento de sectores prioritarios en la adaptación, de mecanismos de seguimiento que incorporen tiempos, personas responsables y presupuestos para ejecutar las medidas adoptadas (INECC, 2018b).

En cuanto a los municipios, la misma evaluación subnacional mostró diferencias significativas en el conocimiento, información disponible, capacidad de respuesta e interés de los interlocutores locales para ejercer el liderazgo que les corresponde en el diseño, gestión y resultados de estrategias para enfrentar los efectos del cambio climático en el corto, mediano y largo plazo (INECC, 2018b); además, sólo 30% de los municipios evaluados cuenta con un programa de adaptación al cambio climático. Por ello, elaborar **programas municipales de adaptación al cambio climático** y fortalecer una cultura climática a partir del conocimiento científico, los saberes y experiencias locales, y el desarrollo de capacidades institucionales y comunitarias, en particular en municipios con mayor grado de vulnerabilidad, es no sólo un reto, sino también una prioridad para el desarrollo local y nacional.

Ante esta necesidad y oportunidad, Euroclima+ y Pronatura México A.C. implementaron el proyecto “Articulando agendas globales

globales desde lo local: la adaptación basada en ecosistemas como un catalizador de acciones municipales para alcanzar metas globales” (2019–2021). Los objetivos principales fueron:

- I. **integrar** el enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE) en los Planes Municipales de Desarrollo para contribuir al cumplimiento de las metas globales y nacionales de las agendas de cambio climático, desarrollo sostenible, biodiversidad y reducción del riesgo de desastres;
- II. **desarrollar** en los municipios capacidades para evaluar las vulnerabilidades específicas frente al cambio climático;
- III. **diseñar** e implementar medidas piloto con enfoque AbE que respondan a las vulnerabilidades identificadas e incorporen los objetivos de las agendas globales y nacionales;
- IV. **fortalecer** la gobernanza y aprendizaje municipal a través de espacios ciudadanos para monitorear el avance de la implementación de los instrumentos y acciones piloto.

Con la participación de múltiples actores del municipio Armería, en Colima, y las alcaldías Tláhuac y Xochimilco, en la Ciudad de México, durante tres años realizamos procesos de adaptación al cambio climático, que concluyeron en la elaboración de tres programas, el **Programa Municipal de Adaptación al Cambio Climático (PMACC) para Armería y los Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC) para Tláhuac y Xochimilco**, a los cuales nos referiremos como PMACC; además, implementamos medidas AbE municipales en una fase piloto.

Formulamos y aplicamos los PMACC bajo los principios de la elaboración de medidas de adaptación en México y en el mundo, y los enfoques de AbE, género y resiliencia de la población, con los que reconocimos el rol de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en la adaptación de mujeres y hombres junto con sus medios de vida (CDB, 2009). La comprensión de la adaptación al cambio climático como proceso (y no un fin) nos permitió definir las acciones pertinentes para construir capacidades efectivas para ajustar las condiciones naturales, las prácticas productivas, los procesos sociales y las estructuras institucionales que mayor incidencia tengan en la vulnerabilidad local (Adapt-Chile EUROCLIMA+, 2017).

De la mano de las comunidades, los sectores productivos, líderes sociales, expertos académicos e investigadores locales y las autoridades de los tres niveles de gobierno obtuvimos un aprendizaje en materia climática. Como resultado, elegimos los principios y directrices de los PMACC de Armería, Tláhuac y Xochimilco, 2021–2024, con los que construimos un modelo de incidencia; es decir, una planificación estratégica para cumplir con las metas de desarrollo municipal, enmarcada en la Política Nacional de Cambio Climático vigente, en los acuerdos nacionales e internacionales que México ha firmado, en los lineamientos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y en las consideraciones y recomendaciones de la Evaluación de la Política de Cambio Climático en México (INECC, 2018 b) .

El **Modelo de Incidencia PMACC** que proponemos reconoce las problemáticas climáticas específicas y las dinámicas socioeconómicas, políticas, culturales y ecológicas que permean los contextos municipales. Las recomendaciones están orientadas a desarrollar capacidades para incorporar (Fernández Güell, 2006):

- I. las **necesidades** sociales;
- II. la **provisión** de servicios ecosistémicos;
- III. las **condiciones** ambientales en el análisis de los desafíos climáticos urbano-rurales.

Esto da impulso al bienestar comunitario y a la sostenibilidad de los medios de vida. Nuestro Modelo de Incidencia contiene, además, los resultados concretos de la implementación de acciones. Por ello, este documento metodológico complementa a los PMACC de Armería, Tláhuac y Xochimilco, en los que presentamos los análisis específicos de vulnerabilidad por sistema de interés, las fichas de medidas AbE ejecutadas y los indicadores diseñados para el monitoreo ciudadano de las mismas.

Nuestra mayor aspiración es que el Modelo de Incidencia fomente la reflexión sobre la importancia de los PMACC en los municipios vulnerables, y aporte herramientas para que ambos documentos puedan ser replicados en el ámbito local y escalados en el subnacional al crear acciones y políticas para el mediano y largo plazo. Sin duda, porque así lo hemos experimentado desde hace tres años, este modelo puede orientar a las nuevas administraciones municipales y estatales para preservar el patrimonio biocultural, reconociendo la importancia de aprender a planificar en contextos de incertidumbre y de vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

“Nuestra mayor aspiración es que el Modelo de Incidencia fomente la reflexión sobre la importancia de los PMACC en los municipios vulnerables”.





1.

El PMACC:
**Marco legal e
institucional para
la planificación
municipal de la
adaptación al
cambio climático**

UN NUEVO MODELO DE INCIDENCIA PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL DESARROLLO LOCAL, QUE INCLUYE LOS RETOS CLIMÁTICOS



Hoy más que nunca, la frecuencia e intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos y los cambios en los patrones de temperatura y precipitación se han convertido en amenazas que magnifican los retos de la gestión municipal. En nuestra experiencia, esta circunstancia nos obliga a reflexionar sobre los impactos del cambio climático en las metas del desarrollo municipal, especialmente sobre las pérdidas y daños potenciales en **sistemas de interés** para el desarrollo local, como la población, los medios de vida y los ecosistemas. También nos ofrece la oportunidad de evaluar la efectividad de las políticas locales en la consecución de un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ecológica (ONU, 2015). Esto implica la evaluación de las capacidades institucionales y comunitarias para dar una respuesta adecuada a los retos climáticos actuales y futuros.

El consenso científico y la certeza sobre los efectos del cambio climático incluyen, entre otros (IPCC, 2014a):

- Inundaciones
- Deslaves
- Disminución en la producción de alimentos
- Escasez en la provisión de agua
- Alteraciones en la seguridad energética
- Pérdida de diversidad biológica

Es preciso reconocer la necesidad de un proceso de ajuste del sistema humano frente a los efectos del cambio climático para moderar los daños o aprovechar áreas de oportunidad. Esto es relevante porque, en los sistemas naturales, las acciones humanas pueden facilitar dicho ajuste (IPCC, 2014 b). La **adaptación al cambio climático** es, por tanto, un componente obligado en la **planificación municipal**, ya que incorpora el análisis de la vulnerabilidad de los sistemas de interés municipal como un aspecto estratégico para la gestión del desarrollo local (CMNUCC, 2018). Hemos comprobado, asimismo, que es un aspecto estratégico en municipios que oscilan entre un esquema rural quemantiene una tradición agrícola y un desarrollo urbano que busca el bienestar de las poblaciones locales impulsando mejores servicios, viviendas y desarrollos empresariales (PMD, 2018-2021), como sucede en el municipio Armería, en Colima, y en las alcaldías Tláhuac y Xochimilco, en la Ciudad de México.

Según lo establecido en el Acuerdo de París (2015), en las recientes reformas a la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2020) y en las directrices de la Política Nacional de Adaptación, la elaboración de un Programa Municipal de Adaptación al Cambio Climático (PMACC) ofrece la oportunidad de que los recursos y capacidades municipales confluyan para:

- I. **reducir** la vulnerabilidad al cambio climático mediante el desarrollo de capacidades de adaptación y resiliencia;
 - II. **integrar**, de una forma coherente, la adaptación al cambio climático en las políticas y los programas municipales estratégicos, así como en procesos y eventos del desarrollo municipal.
- Para alcanzar estos objetivos, tenemos que considerar a la adaptación al cambio climático como un proceso continuo, progresivo e iterativo, que debe tomar en cuenta a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables. Para ello, es necesaria una estrategia sensible al género, participativa y transparente, basada en la ciencia y en la recuperación de los saberes locales y tradicionales. Por esta razón, este esfuerzo es resultado de un proceso de incidencia, más que de intervención, con el que la ciudadanía puede influir en la formulación e implementación de las acciones y políticas de adaptación y tener un rol determinante en la generación de soluciones a la condición de vulnerabilidad que enfrentan.
- I. **entender** y evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de interés municipal;
 - II. **diseñar** medidas de adaptación basadas en ecosistemas;
 - III. **establecer** un plan de implementación con enfoque de género;
 - IV. **construir** una estrategia de fortalecimiento de capacidades;
 - V. **plantear** un esquema para el monitoreo ciudadano del proceso.

“

El PMACC es un instrumento estratégico que promueve acciones de adaptación al cambio climático a favor del desarrollo local, de manera que las personas se anticipen a los impactos climáticos, los enfrenten y se adapten a ellos”.

Este documento ofrece las herramientas creadas en este proceso de incidencia, las cuales han contribuido a la planeación estratégica de la adaptación de municipios y alcaldías vulnerables al cambio climático, que han derivado en el Modelo de Incidencia de los PMACC, instrumento que incluyen conceptos y metodologías para:

EL PMACC: UNA RESPUESTA INSTITUCIONALIZADA

La evidencia de que el cambio climático es una realidad, que sus impactos son inevitables y que sus principales consecuencias se viven de manera local, ha contribuido a emprender acciones para adaptarnos a sus efectos con suficiente antelación. Los gobiernos locales reconocen cada vez más esta necesidad (Adapt-Chile y Euroclima+, 2017). Asimismo, para avanzar en la definición de una propuesta coherente de políticas públicas de adaptación al cambio climático, nuestros municipios y alcaldías requieren de un proceso continuo que oriente y comprometa a las administraciones públicas locales, a las empresas privadas y a los actores sociales en un esfuerzo común. Uno de los instrumentos clave para gestionarlo es el **Programa Municipal de Adaptación al Cambio Climático (PMACC)**.

Objetivos del diseño e implementación del PMACC

El PMACC consiste en un instrumento estratégico que promueve acciones de adaptación al cambio climático a favor del desarrollo local, de manera que las personas se anticipen a los impactos climáticos, los enfrenten y se adapten a ellos (IPCC, 2007). Incorporar esta perspectiva en la gestión del desarrollo municipal significa no sólo planificar con base en amenazas pasadas y presentes, sino también prepararse para cambios futuros.

Dado que es la más próxima a la población, la administración municipal tiene la oportunidad de sensibilizar la comprensión de las personas sobre el cambio climático y sus impactos, pero también sobre cómo dichos impactos son exacerbados por:

- **Las prácticas** productivas locales
- **Las estrategias** de uso y ocupación del territorio
- **Las pautas** de consumo individual y colectivo
- **Las percepciones** sobre la relación entre el desarrollo sostenible y el estado que guardan los ecosistemas y sus servicios

Los municipios tienen, por tanto, la oportunidad única de construir estrategias, políticas, medidas y presupuestos *climáticamente inteligentes*, acciones más allá de remediar los daños, cuando estos ya hayan ocurrido (CDKN, 2016). La visión necesaria para planear e implementar un proceso que articule el desarrollo sostenible con la prevención, la disminución de los impactos negativos del clima y la adaptación al cambio climático es, en definitiva, uno de los criterios que van a marcar la diferencia en un municipio vulnerable al cambio climático (EIRD, 2008).

Por ello, los PMACC plantean en su estructura cuatro objetivos:

- I. **promover** la acción colectiva de actores estratégicos municipales mediante la participación;
- II. **aplicar** un proceso de revaloración de los conocimientos y la experiencia local que apoye la toma de decisiones con base en información sobre los sectores vulnerables y no sólo información técnica sobre la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas socioecológicos prioritarios para el desarrollo local (sistemas de interés municipal);
- III. **visibilizar** los factores que incrementan la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los medios de vida y los ecosistemas para definir las medidas pertinentes para reducirla;
- IV. **incorporar** un plan de acción con una estrategia de monitoreo ciudadano para recuperar los aprendizajes de la primera fase y aplicarlos en las subsecuentes.



El PMACC es un instrumento estratégico que promueve acciones de adaptación al cambio climático a favor del desarrollo local, de manera que las personas se anticipen a los impactos climáticos, los enfrenten y se adapten a ellos”.

A estos objetivos subyace la comprensión de que **la adaptación es un bien público**, por lo que su planificación local requiere fortalecer el **vínculo entre adaptación y desarrollo social y económico**. Bajo esta premisa, es importante institucionalizar nuestros Planes Municipales de Adaptación al Cambio Climático mediante un proceso participativo, liderado por las autoridades municipales y estatales, con el apoyo técnico de instancias gubernamentales, académicas y dedicadas a la investigación, y el involucramiento de las comunidades locales, en particular las más vulnerables.

El Modelo de Incidencia que elaboramos se compone de cuatro ejes:

- El **fortalecimiento** institucional y la gobernanza de los bienes y los servicios ecosistémicos
- Las **soluciones** basadas en la naturaleza con enfoque de medios de vida
- El **desarrollo** de capacidades para la movilización y empoderamiento de grupos vulnerables
- La **articulación** de agendas globales desde lo local para el cumplimiento de metas nacionales



a) Fortalecimiento institucional y gobernanza de los bienes y servicios ecosistémicos

Los impactos climáticos tienen consecuencias en las condiciones de vida de la población, particularmente de los sectores vulnerables; es decir, sistemas que pueden ser afectados por los impactos negativos del clima debido al tipo de daños y condiciones a las que están expuestos, y a falta de oportunidades de respuesta (IPCC, 2007). Por ello, y para planificar acciones, las políticas gubernamentales deben partir de la identificación de las vulnerabilidades específicas de cada sector (IPCC, 2007). Debido a las características territoriales de los impactos climáticos, el PMACC debe catalizar respuestas institucionalizadas transversalmente, lo cual se logra si su diseño, implementación y evaluación resulta de un trabajo coordinado entre la administración municipal, los sectores de la población y la economía local.

Un primer elemento consiste en entender a la adaptación como un proceso y no como un fin (J. Hinkel, 2009). Para hacerlo es necesario no confundir este proceso con las medidas propuestas asimilables en un ciclo iterativo de aprendizaje hacia una gestión adaptativa para evaluar su pertinencia en contextos cambiantes (INECC, 2018a). Esta experiencia nos enseñó que los PMACC deben tener una perspectiva flexible y 'sin arrepentimiento' (*no regret* en inglés)¹, y capacidades que faciliten el proceso de aprendizaje y de acción. Por ello, nuestros PMACC incorporan:

1. El enfoque "sin arrepentimiento" es una parte importante de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Consiste en evitar empeorar las condiciones que inciden en las vulnerabilidades climáticas; es decir, se enfoca en maximizar los aspectos positivos de las medidas de adaptación elegidas, considerando que el bienestar social, económico y ecológico es susceptible de ser afectado por una medida mal planificada (mala adaptación). El 'no arrepentimiento' se orienta, entonces, a fortalecer el impacto positivo de una medida de adaptación en los medios de vida y los ecosistemas, considerar la manera diferenciada como el cambio climático afecta a mujeres y hombres e incluir a todos los segmentos de la sociedad en la toma de decisiones (UNEP, 2017).

- I. la **evaluación de vulnerabilidades** en los sistemas de interés municipal;
- II. el desarrollo y aplicación de métodos y herramientas participativas para el **diseño y priorización de medidas de adaptación** que disminuyan los factores subyacentes a la vulnerabilidad, y que incrementen la capacidad adaptativa de los sistemas de interés municipal;
- III. la **implementación de medidas de adaptación al cambio climático** como un proceso relacionado con el fortalecimiento de capacidades comunitarias e institucionales, así como con las salvaguardas necesarias para garantizar los derechos humanos, la equidad de género y la inclusión de las poblaciones vulnerables;
- IV. el **monitoreo ciudadano** de las acciones de los actores locales bajo criterios de sostenibilidad local y de sus ecosistemas y servicios ambientales.

El éxito de un PMACC depende de que las estrategias y acciones municipales:

- I. se democraticen a través de **órganos de coordinación y participación social**;
- II. que sus objetivos resulten de **procesos de involucramiento público** transparentes, inclusivos, multiactor y multinivel para la difusión y reflexión de sus progresos y resultados.

La participación social debe trascender la consulta pública para convertirla en el motor del diseño, implementación y evaluación de estrategias y medidas de adaptación para incrementar la capacidad adaptativa y resiliencia de las poblaciones.

Por lo expuesto, en este primer eje del Modelo de Incidencia hay dos elementos estratégicos: el fortalecimiento institucional y la gobernanza de los bienes y servicios ecosistémicos, en ellos se fundamentan las acciones planteadas en el PMACC. Desde nuestra perspectiva, ambos elementos son asequibles en dos fases:

- I. **Para el corto plazo**, mediante los principios establecidos en el diseño de procesos de adaptación, se lleva a cabo:
 - a) el **análisis** de la vulnerabilidad específica de los sistemas de interés;
 - b) el **diseño** de las medidas de adaptación con base en el análisis de las condiciones de sensibilidad y de capacidad adaptativa;
 - c) la **implementación** de medidas piloto para adaptar algunos sistemas de interés con una estrategia de monitoreo ciudadano y, así, establecer la gestión adaptativa como un proceso transparente de retroalimentación.
- II. **Para el mediano plazo**, mediante una participación más amplia de todos los actores institucionales y sociales de los tres niveles de gobierno, se gestiona la adaptación en la que se implementa el resto de medidas propuestas y se hace una revisión crítica de lo ejecutado. Esta fase requiere de la movilización de recursos financieros y de activos sociales para garantizar su efectividad.



b) Soluciones basadas en la naturaleza con enfoque en medios de vida

La adaptabilidad de una sociedad a los impactos del cambio climático depende de una multiplicidad de factores **no climáticos** fuertemente interrelacionados, como lo son:

- Su **base** productiva y las prácticas que moviliza
- Las **redes** y prestaciones sociales,
- el **capital** humano
- Las **estructuras** y capacidades institucionales
- Los **supuestos** que guían la gestión de riesgos
- El **financiamiento** para la adaptación,
- Las **condiciones** de salud de la población
- La **tecnología** disponible y la infraestructura existente

Los servicios ecosistémicos son uno de los factores más influyentes en el bienestar de la sociedad (MEA, 2015). No obstante, de manera desafortunada, el cambio climático ha incrementado las amenazas en los ecosistemas y sus servicios, que son cada vez más importantes para la supervivencia de personas en condiciones de pobreza, rezago y marginación social (IPCC, 2014b).

En este segundo eje del Modelo de Incidencia es importante el análisis de los servicios ecosistémicos. Hay que considerar que cada municipio y alcaldía tiene una aproximación particular a sus ecosistemas y a los servicios ambientales que prestan. Por ello, cada localidad debe tomar en cuenta la relación entre la población y sus medios de vida y proponer lo siguiente (SEDATU, 2013):

- I. la **regulación** del ciclo hídrico que provee agua para diversos usos, sobre todo en época de sequía;
- II. la **provisión** de una variedad de productos que sustentan la economía local, entre ellos, los frutícolas, maderables, combustibles y pesqueros;
- III. la **regulación** del clima, en especial en épocas de estiaje y frente a olas de calor que afectan a la población y las actividades económicas;
- IV. la **regulación** de inundaciones provocadas por el incremento de precipitaciones, principalmente en época de huracanes, por los daños en la economía local.

En ese sentido, para las localidades municipales, el PMACC es significativo porque aporta elementos de la vida cotidiana a la gestión del desarrollo local para entender:

- I. la **importancia** de ecosistemas: el bosque, la selva baja, la zona riparia y la costera, el suelo y la masa arbórea urbana;
- II. la **relación** entre la vulnerabilidad de las poblaciones ante inundaciones, sequías, enfermedades, plagas, entre otros efectos climáticos, y el estado que guardan estos ecosistemas;
- III. los **desafíos** de las poblaciones locales.

Hemos abordado estos rubros con base en los beneficios de los ecosistemas y las consecuencias de su degradación para los sistemas de interés municipal. Así, la definición de medidas de adaptación basadas en ecosistemas se enfoca en mejorar el flujo de los servicios ecosistémicos, el establecimiento

de políticas para la resiliencia del territorio, la dignidad, autonomía y sostenibilidad de las personas y sus medios de vida.

Este segundo eje del Modelo de Incidencia plantea dos estrategias:

- I. **mejorar** las condiciones de los ecosistemas locales para fomentar un ambiente sano y generar las bases para una adecuada adaptación al cambio climático;
- II. asegurarse de **mantener** un proceso democrático y transparente que establezca las bases del uso, control, manejo y distribución de beneficios derivados de los servicios ecosistémicos.

Con base en la experiencia que obtuvimos, aunque el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático requiere de una racionalidad climática para reconocer las perturbaciones del clima con mayores impactos en el territorio, las oportunidades para prevenir y reducirlos dependerá de nuestra capacidad de identificar los factores no climáticos que también incrementan la vulnerabilidad local. Por ejemplo: la pérdida de los servicios ecosistémicos y sus consecuencias en las condiciones sociales, económicas y ambientales de los municipios.

“**cada municipio y alcaldía tiene una aproximación particular a sus ecosistemas y a los servicios ambientales que prestan**”.

Si esta perspectiva se mantiene como eje de los PMACC, las medidas propuestas brindarán un apoyo valioso a los objetivos planteados en los ejes estratégicos del Plan Municipal de Desarrollo, al dar una visión más amplia del desafío y de las oportunidades para enfrentarlo (Pronatura-Euroclima+, 2018).

c) Desarrollo de capacidades para la movilización y empoderamiento de grupos vulnerables

La elaboración de nuestros Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático (PMACC) se enmarca en distintos preceptos y normas: la Ley General de Cambio Climático de México (2018), la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2014-2018), el Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018) y los Planes Estatales de Cambio Climático de Colima y la Ciudad de México (2016-2021).

Además, los PMACC se basan en los lineamientos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Evaluación de la Política de Cambio Climático en México (INECC, 2018b). Por ende, los planes asumen una perspectiva de planificación estratégica que se integra a las metas de desarrollo municipal, en particular, las orientadas a desarrollar capacidades locales para enfrentar los desafíos urbano-rurales relacionados con (Fernández Güell, 2006):

- Las **necesidades** sociales
- La **provisión** de servicios ecosistémicos
- La **atención** de las condiciones ambientales
- El **impulso** del bienestar comunitario
- La **sostenibilidad** de los medios de vida

De acuerdo con esta perspectiva, los PMACC toman en cuenta vulnerabilidades climáticas específicas de los contextos municipales pertinentes a las condiciones socioeconómicas, políticas, culturales y ecológicas del territorio en cuestión.

Nuestro Modelo de Incidencia pretende que las políticas, estrategias y acciones planteadas incidan en el empoderamiento y el cambio autónomo de las poblaciones municipales. Por ello, promovemos una gobernanza multinivel que refleje las necesidades locales y asegure la participación significativa de diversos actores (Sanchez-Rodríguez, 2012). Este enfoque multiactor y multinivel constituye un eje efectivo y sostenible, y junto con la adaptación basada en los ecosistemas, sustenta el bienestar de las comunidades.

Hemos planteado las capacidades institucionales y comunitarias como un aspecto transversal y permanente en el sistema para (Corfee-Morlot, 2009):

- I. **analizar** la vulnerabilidad;
- II. **identificar** posibles impactos en las microcuencas municipales;
- III. **considerar** a las condiciones analizadas como insumos del diseño e implementación de acciones de adaptación basada en ecosistemas;
- IV. **responder** a las incertidumbres del cambio climático, al tomar en cuenta el efecto resultante de sus impactos y favorecer la adaptación de las poblaciones y los medios de vida más desfavorecidos (Sánchez Rodríguez, 2012).

Estos elementos son aún más importantes cuando se piensa en términos adaptativos, en especial al tomar en cuenta que una de las

atribuciones de los municipios es definir estrategias de mediano y largo plazo con el objetivo de garantizar el **derecho a un ambiente sano** y participar en la **elaboración y aplicación de políticas públicas de adaptación al cambio climático** (DOF, 2020).

El Artículo 9 de la Ley General de Cambio Climático de México (2020), que corresponde a los municipios lo consigna así:

- I. **formular, conducir y evaluar** la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal;
- II. **formular y disponer** políticas y acciones municipales para enfrentar al cambio climático de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático y el Programa Municipal de Desarrollo.

En el análisis de capacidades institucionales, identificamos barreras que impiden cumplir con las formulaciones anteriores:

- I. **falta de capacidades**, guías y herramientas para elaborar políticas de adaptación al cambio climático;
- II. **falta de estrategias** para aproximarse a las agendas de cambio climático, biodiversidad, reducción de riesgo y desarrollo sostenible de manera integral;
- III. **falta de continuidad** en la implementación de políticas públicas y proyectos;
- IV. **constante rotación** del personal del municipio a consecuencia de los cambios de administración.

Por lo anterior, definimos una estrategia dirigida a:

- I. **fortalecer la capacidad** de planeación participativa, multidisciplinaria y sectorial a largo plazo;
- II. **el diseño de acciones locales**, subnacionales y nacionales, con un enfoque de adaptación basada en ecosistemas;
- III. **la identificación de indicadores** de gestión-impacto para monitorear con una perspectiva ciudadana las acciones implementadas;
- IV. **el establecimiento de un proceso de gobernanza** que mejore la transparencia y la rendición de cuentas, y la apropiación y continuidad del proceso.

En este sentido, el Modelo de Incidencia recupera lo señalado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024: “las instancias de gobierno, más que gestores de oportunidades, deben ser garantes de derechos”. Los gobiernos locales cuentan ya con un **instrumento de política pública** que facilitará los procesos municipales de adaptación al cambio climático con perspectiva de desarrollo sostenible.



d) Articulación de agendas globales desde lo local para el cumplimiento de metas nacionales

Considerando que las condiciones de nuestros municipios son particulares, en poblaciones rurales y urbanas, hemos entendido que sus respuestas a los impactos climáticos dependen de la especificidad de sus contextos y dinámicas (Hardoy, 1993). Por ello, como cuarto eje de nuestro Modelo de Incidencia, destacamos la importancia de que los PMACC consideren e integren diferentes agendas como la de Reducción de Riesgos de Desastres, que puede complementar lo planteado por los Consejos Municipales de Protección Civil en materia de prevención y atención de emergencias y desastres naturales. Esto muestra la importancia de ir más allá de las acciones de afrontamiento, fortaleciendo la promoción de una cultura de prevención que faculte a las poblaciones para analizar su experiencia e innovar las prácticas, el conocimiento, los procesos y las estructuras sociales e institucionales para alcanzar mejores niveles de resiliencia y bienestar (Bowler, 2010).

También consideramos conveniente integrar en las metas municipales de adaptación y desarrollo las metas de las agendas nacionales, como las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), que son compromisos adquiridos por México en el marco del AP. Esto ayuda a que los tomadores de decisiones prioricen la protección de la población ante los efectos del cambio climático, así como políticas y estrategias para aumentar la resiliencia en el territorio. Así, destaca el papel de los ecosistemas y los servicios ambientales que proveen.



La actualización de las NDC de México (2020-2030) ofrece otras agendas que pueden articularse en las metas municipales:

- La **Agenda 2030** de las Naciones Unidas y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
- Las metas del **Convenio de Diversidad Biológica**

Esto permitirá a los municipios reconocer el estrecho vínculo que existe entre la adaptación al cambio climático, la protección del ambiente y el bienestar de la población al integrar el goce de la salud, la seguridad alimentaria, el empleo, la equidad y la paz social (SEMARNAT, 2020b).

Estamos seguros de que esta perspectiva detonará sinergias entre el desarrollo social, económico y ambiental, y la planificación de la adaptación al cambio climático (Gobierno de México, 2019). Nuestras administraciones locales tienen el reto de integrar de manera coherente la reducción del riesgo de desastres, el combate al cambio climático, la disminución de la pobreza e inequidad, y la conservación de la biodiversidad. Hacerlo representa una responsabilidad grande en desarrollo sostenible, pero al mismo tiempo un desafío de planeación estratégica (Banco Mundial 2002).

EL MODELO DE INCIDENCIA DEL PMACC

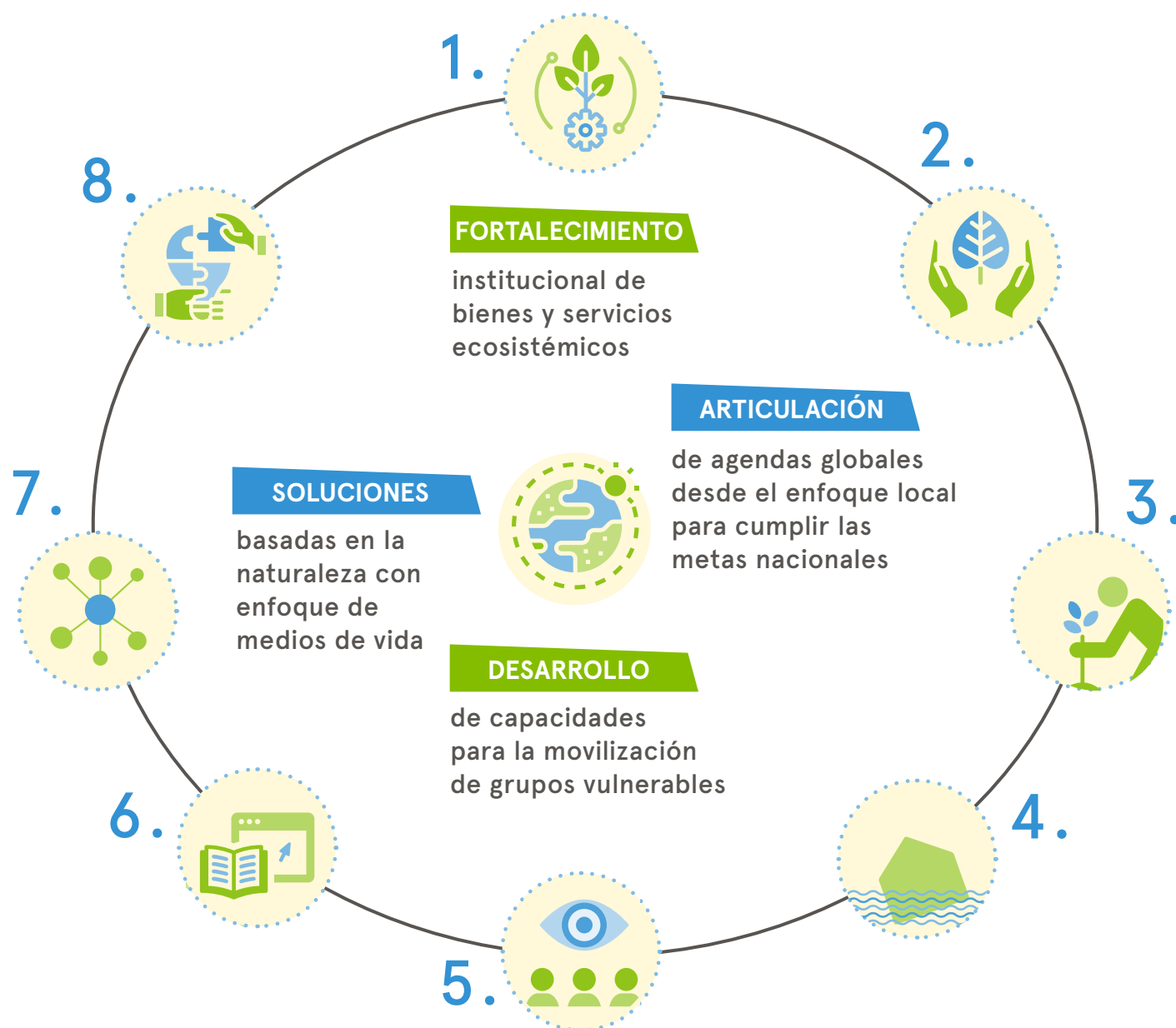
Lo planteado en este apartado fue resultado del diálogo y la reflexión en ocho talleres, de los cuales surgieron los ejes más importantes para una planeación estratégica de la adaptación desde la perspectiva de sostenibilidad local. Además, reforzamos nuestra comprensión de la adaptación al cambio climático como el proceso con el que se realizan los ajustes necesarios para responder a los impactos del cambio climático mediante la disminución de las vulnerabilidades específicas al modificar las condiciones que exacerban las afectaciones en los sistemas de interés municipal y al aumento de la capacidad adaptativa del sistema para mitigar los daños (INECC 2020).

Quienes constituimos los grupos de trabajo de Armería, en Colima, y Tláhuac y Xochimilco, en la Ciudad de México, presentamos a continuación, de manera más amplia, cómo funciona el Modelo de Incidencia. Estamos seguros de que la experiencia que hemos sistematizado abrirá oportunidades enriquecedoras. Por eso, los invitamos a complementar este documento metodológico con la lectura de nuestros PMACC.



Modelo de planificación para la adaptación al cambio climático

Esquema 1. Componentes y criterios de Modelo de Incidencia.



1. **Análisis** de vulnerabilidad

2. **Valoración** de servicios ecosistémicos

3. **Reforestación** de zonas estratégicas

4. **Viveros** comunitarios con plantas nativas

5. **Sinergias** multiniveles y multiactores

6. **Consolidación** de redes

7. **Sistemas** comunitarios de alerta temprana

8. **Monitoreo** ciudadano



2.

El proceso de
adaptación al
cambio climático

EL MODELO DE INCIDENCIA RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LAS COMUNIDADES Y SUS MEDIOS DE VIDA EN EL DESARROLLO LOCAL



El cambio climático impone cargas adicionales a los gobiernos municipales, lo que dificulta el desarrollo económico, la equidad social y la sostenibilidad ecológica. Por eso, es importante adoptar una política local para prevenir y enfrentar dichos impactos.

México cuenta con un marco político, institucional y programático en materia de cambio climático y de adaptación. Éste incluye criterios para las intervenciones estratégicas² que están relacionadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030 de México.

Si bien existe dicho avance nacional, la política local de adaptación es todavía un área emergente (Suckall, 2019). La evaluación de la política de cambio climático en México demuestra la necesidad de fortalecer procesos planificados y sistemáticos dirigidos a la adaptación municipal y de las alcaldías (INECC, 2020). Esto es debido a que los impactos climáticos locales se están convirtiendo en un obstáculo para alcanzar las metas de desarrollo. Para este objetivo, presentamos estas cualidades:

I. **considerar** aquellos factores ecológicos, sociales y económicos que exacerban los impactos climáticos (UNFCCC, 2018);

II. **sustentar** las acciones para moderar, enfrentar y tomar ventaja de las consecuencias del cambio climático de forma efectiva (Mwandingi, 2006);

III. **identificar** las capacidades necesarias para tomar mejores decisiones adaptativas (Suckall, 2019).

La planificación municipal del proceso de adaptación requiere de estos planteamientos para incorporar las metas planteadas en las agendas globales en las metas locales. En ese sentido, la meta global de adaptación del AP, en su artículo tercero, guía este propósito al señalar que las estrategias de desarrollo local deben contribuir a mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

Para apoyar la comprensión y realización de ajustes necesarios para enfrentar el clima real o proyectado y sus efectos, hemos incluido en este capítulo los marcos metodológicos e institucionales que nos permitieron identificar las rutas de integración de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo municipal. Estos elementos constituyen la base del Modelo de Incidencia que guía la elaboración de nuestros Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático.

2. La LGCC en México define a los recursos hídricos; medios de vida; ecosistemas y biodiversidad; energía, industria y servicios; infraestructura de transporte y comunicaciones; ordenamiento ecológico, asentamientos humanos y desarrollo urbano; salud y gestión integral del riesgo como ámbitos de actuación idóneos para la disminución del riesgo y la vulnerabilidad de las poblaciones humanas ante los efectos adversos del cambio climático, así como para aumentar la resiliencia de los ecosistemas (DOF, 2020).

Elementos para un marco metodológico

En México hay un rápido desarrollo institucional y legal³ para articular esfuerzos entre políticas de ambiente, desarrollo sostenible y agropecuario, y administración de agua con las políticas de cambio climático. Esto facilita la transversalidad de las agendas nacionales y la perspectiva integral del desarrollo en las agendas locales (SEMARNAT, 2020a).

En los estados hay cada vez más avances en el reconocimiento de la adaptación al cambio climático como requisito del desarrollo sostenible, así como más estudios orientados a evidenciar escenarios futuros (INECC, 2018a). En los municipios y sus localidades, pese a que las comunidades y sus medios de vida han sido afectados seriamente por los impactos climáticos, la población y los productores se han ido adaptando a los ambientes cambiantes, desarrollando sistemas diversos y resilientes en respuesta a las restricciones que han impuesto dichos impactos, lo cual constituye una línea base de las capacidades que deben considerarse al planificar los procesos de adaptación climática (INECC, 2018a).

Analizando estos tres niveles de actuación, nacional, estatal y municipal, se puede decir que la adaptación al cambio climático en México está en una importante transición entre la planificación y la implementación de mejores estrategias. Pero en esta transición es necesario reconocer que la diversidad de interpretaciones del marco analítico crea confusión y limita las posibilidades de compartir los hallazgos y aprender de las lecciones obtenidas.



Nuestros conceptos base para la elaboración de los Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático son la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático”.

Nuestros conceptos base para elaborar los Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático son la **vulnerabilidad** y la **adaptación al cambio climático**. Ambos están fuertemente vinculados y dan propósito a los tres programas.

La vulnerabilidad no es una condición homogénea, sino específica, multidimensional y dinámica.

El concepto de vulnerabilidad es estratégico para la planeación municipal porque con él se reconoce la importancia de realizar un análisis contextual y diferenciado de la vulnerabilidad al cambio climático. La comprensión de la vulnerabilidad nos condujo a:

3. Entre los más importantes se encuentran la Ley General de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático, los Compromisos Nacionalmente Determinados suscritos por México en el marco del AP, las Comunicaciones Nacionales en la materia, la conformación de la Comisión Nacional de Cambio Climático, entre otros.

- I. **revisar** las dimensiones del espacio y la vida urbana y rural en los municipios;
- II. **identificar** los sistemas de los que depende el desarrollo local;
- III. **determinar** la diversidad de factores que influyen en la afectación de las personas y sus medios de vida.

Al comprender que es multidimensional la vulnerabilidad al cambio climático, confirmamos que es importante identificar cuáles son los factores climáticos y no climáticos que la detonan porque restringen el desarrollo de nuestros municipios (Sanchez-Rodríguez, 2018). Sin embargo, identificarlos no es suficiente para entender de manera integral el concepto de vulnerabilidad. También debemos entenderla como una condición dinámica, cuyas determinantes se construyen en un contexto de cambio constante y, en muchas ocasiones, incierto (IPCC, 2014c).

Otro componente del análisis de la vulnerabilidad es la capacidad de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un evento climático, de forma oportuna y eficiente (IPCC, 2014a). Con esta capacidad, podemos aprovechar las oportunidades y enfrentar las consecuencias de los impactos del cambio climático (IPCC, 2007).

Los factores climáticos y no climáticos y la capacidad de anticipación y recuperación se tomaron en cuenta en la elaboración de los PMACC para destacar que la vulnerabilidad no es una condición homogénea, sino específica, multidimensional y dinámica, por lo que su reducción requiere de procesos multiactor y multiescala (IPCC, 2014b).

La adaptación es un proceso, no un fin

La adaptación municipal al cambio climático debe entenderse como un proceso continuo para reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales, a través de acciones en distintos niveles, sectores y temas en corto, mediano y largo plazo (IPCC, 2014a). Los PMACC, entonces, no son sólo un documento, sino una guía sobre cómo integrar conceptos analíticos para visibilizar la dinámica municipal y la manera en la que la población y sus medios de vida perciben y viven los impactos del adversos del clima. Este vaivén entre teoría y práctica nos ayudó a reconocer los territorios locales y el impacto de las decisiones, procesos y estructuras que trazan el tipo de desarrollo de nuestros municipios y alcaldías y sus resultados en el bienestar (Hare, 2002).

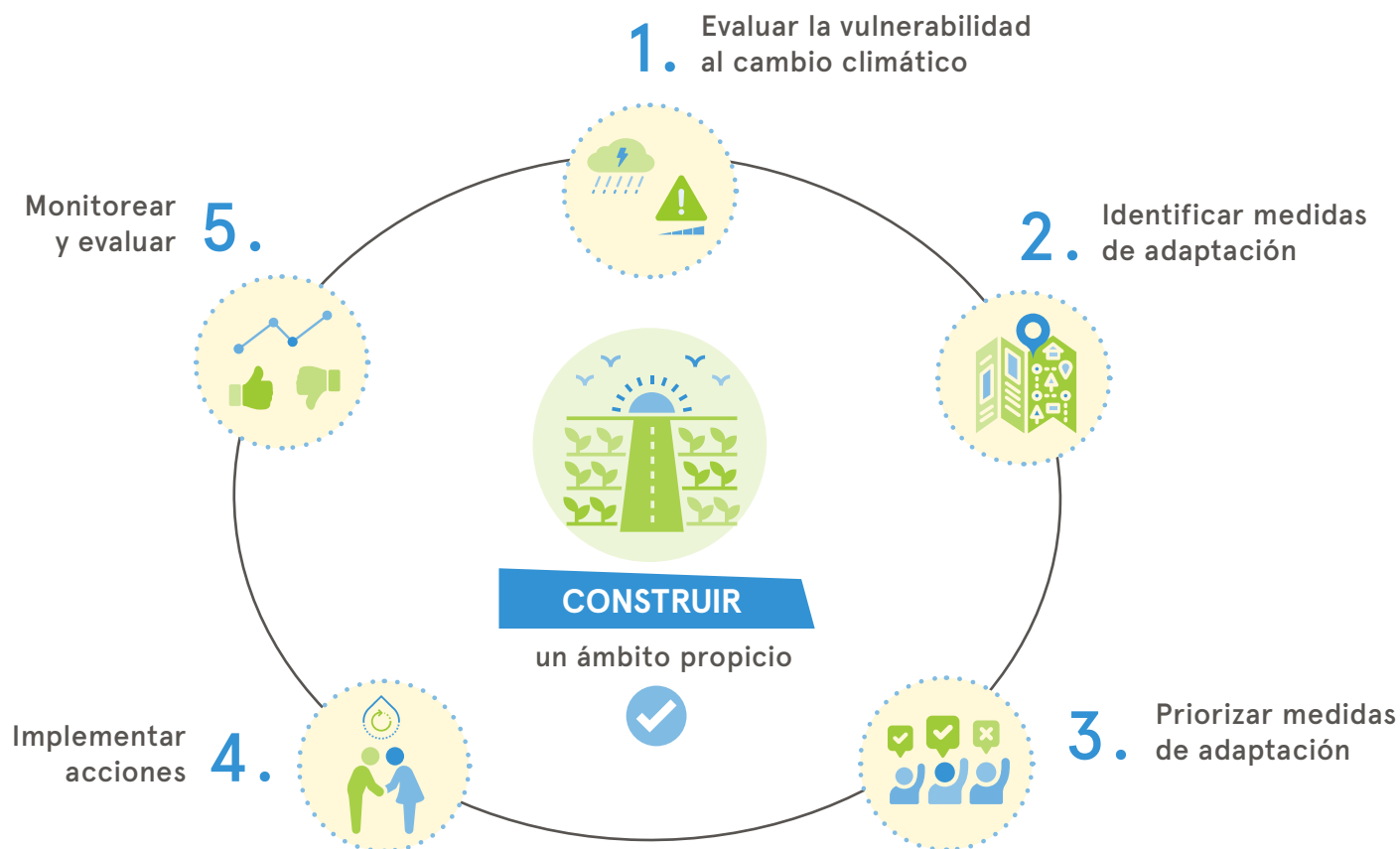
El esquema 2 muestra las fases del proceso de adaptación al cambio climático⁴. Al estudiarlas, seleccionamos las consideraciones que deben mantenerse al diseñar y priorizar las medidas de adaptación integradas en los PMACC. Debido a que se le ha dado mayor importancia a la creación de capacidades efectivas para adecuar las prácticas productivas, procesos sociales y estructuras institucionales que mayor incidencia tienen en la vulnerabilidad local (Adapt-Chile y Euroclima+, 2017), reconocimos que este proceso y esfuerzo no puede circunscribirse al tiempo que dura una administración local.

4. El proceso de adaptación al cambio climático en México es iterativo y busca incidir en la formulación y mejora de políticas públicas en la materia, para que éstas atiendan de manera oportuna la vulnerabilidad al cambio climático del país. Considera cuatro fases generales: I. evaluación de la vulnerabilidad actual y futura; II. diseño de medidas de adaptación (identificarlas, priorizarlas y seleccionarlas); III. implementación de las medidas de adaptación, y IV. Monitoreo y evaluación.



• El proceso de adaptación al cambio climático

Esquema 2. Etapas y consideraciones para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático. Adaptado de “Metodología de Prueba de Clima para el Desarrollo” (GIZ, 2011 b) y de “Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo” (GIZ, 2011 a).



Consideraciones para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático

- **Crear** medidas de adaptación transversales a los programas municipales o estatales y políticas
- **Enfocarse** en los sistemas de interés de mayor vulnerabilidad
- **Atender** a la sostenibilidad local como el horizonte de adaptación al cambio climático
- **Tomar** en cuenta los indicadores de impacto y de proceso
- **Ponderar** el costo y efectividad de las medidas de adaptación
- **Definir** las medidas con un criterio de flexibilidad
- **Plantear** las medidas de adaptación con un enfoque preventivo y flexible
- **Recurrir** a la conservación, restauración y gestión sostenible de los recursos naturales como herramientas adaptativas basadas en ecosistemas
- **Considerar** necesidades de adaptación y otros cobeneficios
- **Promover** la participación activa de la población objetivo para democratizar la adaptación
- **Establecer** medidas factibles en implementación y sostenibilidad

Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis

Con base en nuestra experiencia en la elaboración de los PMACC, realizamos el cuadro 1, que es un resumen de las fases, temas y aspectos por considerar para contar con un buen sustento de información climática y no climática en el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático y la planificación municipal de la adaptación a éste.



Cuadro 1. Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis.

Pronatura México con base en los criterios del Marco de Adaptación de Cancún (Gobierno de México, 2018).

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (CC)		
FASES DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS POR CONSIDERAR
Insumos para la planeación de los procesos municipales de adaptación al CC	- Ley General del Cambio Climático (LGCC), Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) - Programa Especial de Cambio Climático (PECC) - Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) - Comunicaciones nacionales y otros instrumentos de planificación nacional	Objetivos y metas de adaptación al cambio climático
	- Objetivos de Desarrollo (ODS) - Convenio de Diversidad Biológica - Marco de Sendai - Otras agendas globales	Objetivos y metas transversales al cambio climático
	Planes Estatales y Municipales de Desarrollo	Objetivos y metas de desarrollo local
Análisis de vulnerabilidad de los sistemas de interés municipal (SIM)	Evaluación de los ámbitos estratégicos (población, medios de vida, seguridad alimentaria e hídrica, ecosistemas e infraestructura estratégica)	Información del clima actual y de las condiciones esperadas bajo cambio climático que pueden impactar los SIM



Cuadro 1. Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis.

Pronatura México con base en los criterios del Marco de Adaptación de Cancún (Gobierno de México, 2018).

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (CC)		
FASES DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	ASPECTOS POR CONSIDERAR
Análisis de vulnerabilidad de los sistemas de interés municipal (SIM)	Evaluación de los ámbitos estratégicos (población, medios de vida, seguridad alimentaria e hídrica, ecosistemas e infraestructura estratégica)	Identificación de vulnerabilidades específicas de los SIM
		Definición de nivel de resiliencia climática de los SIM (tipo de respuestas ante impactos climáticos)
Identificación y priorización de medidas de adaptación	Selección de factores de sensibilidad en los que se trabajará para reducir la susceptibilidad de los sistemas de interés	Determinar estresores sociales, técnicos, financieros, económicos, físicos, ambientales e institucionales que ejercen mayor presión sobre la vulnerabilidad de los SIM
	Identificación de capacidades adaptativas que deben fortalecerse ⁵ en los sistemas de interés	Determinar activos y recursos por fortalecer y estrategias de participación que permitan la inclusión de los grupos más vulnerables con enfoque de género
	Estrategias y acciones ⁶ por seguir (incluidas herramientas y mecanismos a desarrollar)	Determinar activos y recursos por fortalecer y estrategias de participación que permitan la inclusión de los grupos más vulnerables con enfoque de género
	Identificación de cobeneficios	Formulación de objetivos y metas para reducir sensibilidad e incrementar capacidad adaptativa en los SIM
Fortalecimiento de capacidades de adaptación	Entornos propicios para la adaptación (asesoría técnica, coordinación y cooperación multinivel-multiactor)	Objetivos transversales que pueden alcanzarse con las medidas propuestas

5. Usualmente se piensa en capacidades relativas a la conservación de los ecosistemas, la restauración de los mismos y la gestión sostenible de los recursos; sin embargo, es conveniente establecer estrategias paralelas para atender las consecuencias sociales relativas al desplazamiento, la migración, la reubicación y/o el traslado planificado consecuencia de los impactos del CC.

6. Además de acciones en el territorio, es preciso incluir acciones de educación, difusión y transferencia de tecnologías. La investigación y la observación sistemática del clima y las dinámicas socioambientales y económica son capacidades importantes que contribuyen a recopilar, archivar, analizar, modelar y compartir información climática relevante para la definición de estrategias de adaptación.

Estrategias y enfoques de adaptación

Hasta este punto, mientras trabajamos en los procesos de adaptación al cambio climático, pudimos reflexionar sobre las estrategias de adaptación, que se reportan en otros contextos, para mejorar resultados. Entre los hallazgos más importantes que obtuvimos se encuentran los enfoques de adaptación al cambio climático, es decir, los tipos de acciones y metas que se pueden integrar en una estrategia de adaptación (Grimm, 2008). Reconocer los enfoques de adaptación fue clave en la elaboración de nuestros PMACC. En los siguientes apartados describimos el por qué de esta afirmación.

a) La adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Las poblaciones de Armería, Tláhuac y Xochimilco, y sus medios de vida, dependen en gran medida de los ecosistemas y los beneficios que proporcionan: servicios y funciones, denominados **servicios ecosistémicos** (SE). Estos constituyen la parte más importante del capital natural de nuestras comunidades (IUCN, 2019). Hay cuatro categorías principales de SE:

- Servicios de **soporte o apoyo**
- Servicios de **abastecimiento**
- Servicios de **regulación**
- Servicios **culturales**

El esquema 3 expone algunas de las aportaciones de estos servicios para el bienestar:

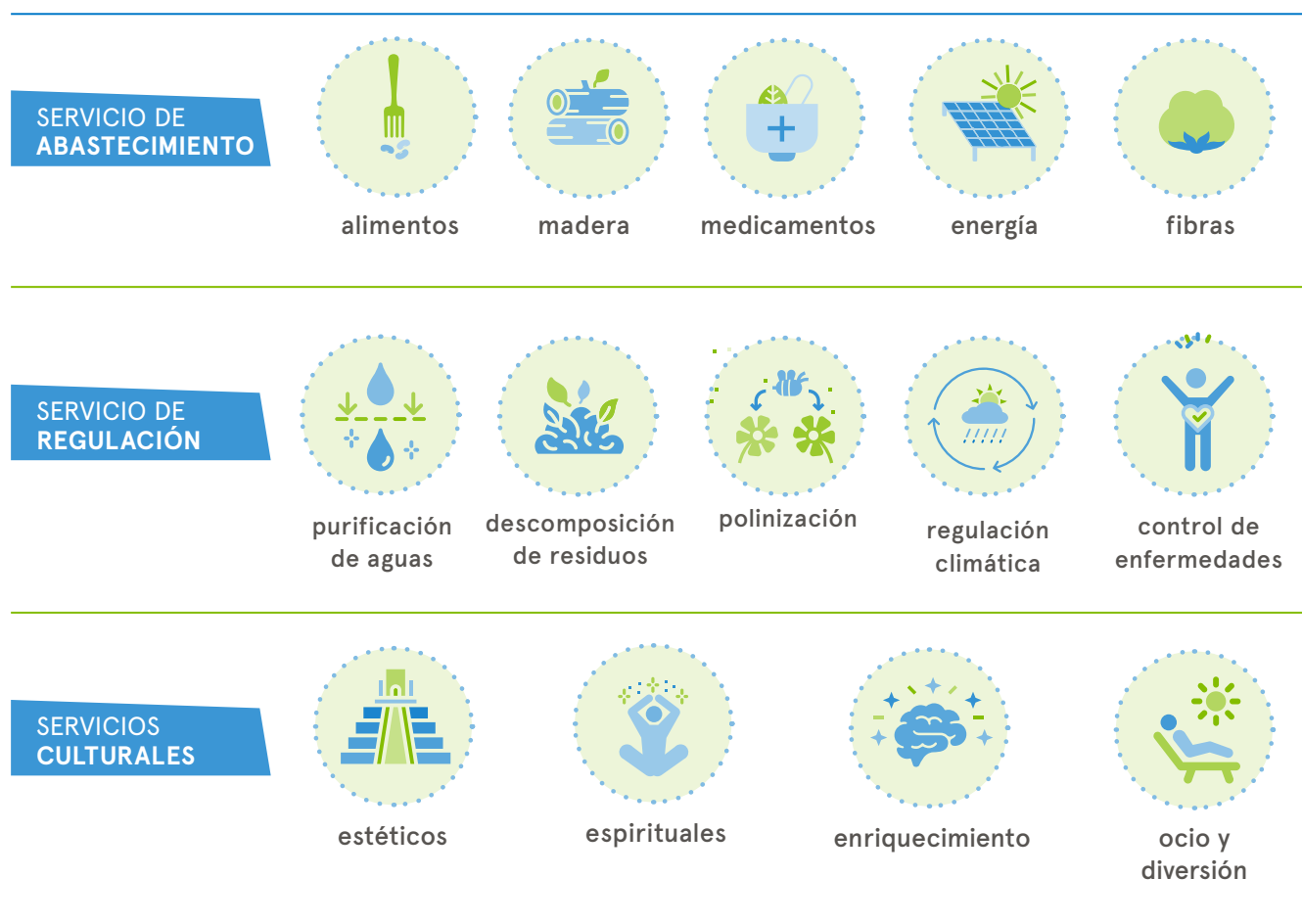


Servicios de los ecosistemas y bienestar humano

Esquema 3. Servicios ecosistémicos y componentes del bienestar. Adaptado de Nerc-bess, 2020.

SERVICIOS DE SOPORTE

Servicios de base necesarios para la producción de los demás servicios ecosistémicos: Formación del suelo; ciclo de nutrientes, producción primaria; provisión de hábitats.



Aprendimos e identificamos que los SE presentados en el esquema 3 funcionan de manera compleja e interconectada. Por ejemplo, la formación de suelo (servicio de soporte) es importante para la producción de cultivos y, por ende, para proporcionar bienes que las personas valoran (servicios de abastecimiento) como los alimentos.

La alteración ambiental afecta a las funciones de los ecosistemas y exacerba la vulnerabilidad de los sistemas socioecológicos (MEA, 2015). Por ejemplo, la deforestación erosiona el suelo, afectando la regulación del clima y el funcionamiento del ciclo hidrológico (servicios de regulación), que contribuyen al control de las inundaciones y el suministro de agua potable.

De igual modo, confirmamos el aprendizaje de que la vulnerabilidad de los sistemas sociales y la fragilidad y degradación de los ecosistemas locales y los servicios y funciones que prestan están importantemente correlacionados (IPCC, 2014c). La evidencia que se tiene sobre la relación entre vulnerabilidad climática y la salud de los ecosistemas se plantea en los informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014a) y en el capítulo Circunstancias Nacionales de la Sexta Comunicación Nacional de Cambio Climático en México (INECC, 2018b). Por ello, el diseño de medidas de adaptación debe tomar en cuenta cómo se vinculan los medios de vida a los ecosistemas locales; es decir, de qué forma dependen de los bienes y servicios que los ecosistemas les proporcionan (Adger et al., 2009).

En las estrategias municipales de los PMACC, tomamos en cuenta que trabajamos con **sistemas socioecológicos**, es decir, con personas y medios de vida vinculados a los bienes y servicios necesarios para el sostenimiento vital. La valoración de los SE como herramienta para la adaptación nos ayudó a reconocer el aporte que hacen los ecosistemas al bienestar



Un conocimiento determinante al que llegamos fue que mantener ecosistemas sanos ayuda a mejorar las estrategias del desarrollo local”.

humano y a entender cómo contribuyen a disminuir las consecuencias de los impactos del cambio climático (IPCC, 2014b). Un conocimiento determinante al que llegamos fue que mantener ecosistemas sanos ayuda a mejorar las estrategias de desarrollo local.

El enfoque de **adaptación basada en ecosistemas (AbE)**, por ende, nos orientó en la elección de medidas de uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, pues ayudan a las personas y sus medios de vida a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático (CDB, 2009). Aunque las acciones AbE que elegimos favorecen a las comunidades, estas deben establecerse como parte de una estrategia más amplia de adaptación que tome en cuenta que hay condiciones sociales, económicas e institucionales que ejercen presión sobre los sistemas socioecológicos municipales y que, por tanto, deben ser modificadas (Vignola y otros, 2009).

El cuadro 2 resume los principios y criterios que ayudan a entender la importancia de la AbE, y las consideraciones que debemos tener presentes en su diseño e implementación.



Cuadro 2. Principios y criterios de la adaptación basada en ecosistemas. Adaptado de FEBA, 2017

ÁMBITOS	PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE LA AbE
	Considerar la escala funcional de los ecosistemas, reconociendo que los sistemas naturales tienen límites y están interconectados. Las medidas deben considerar herramientas para conservar, restaurar, mantener o mejorar el flujo de los servicios ecosistémicos .
	Mejorar la resiliencia de los ecosistemas estratégicos para generar beneficios sociales y apoyar a los más vulnerables. Las medidas deben atender las condiciones sociales y ambientales para reducir la vulnerabilidad al cambio climático.
	Promover enfoques multisectoriales. Las medidas deben integrarse en políticas multinivel . Por ello es importante considerar los documentos de planificación nacional, estatal y municipal.
	Utilizar enfoques participativos y estructuras de gobernanza del territorio flexibles e inclusivas, con perspectiva de género, para crear una gestión comunitaria adaptativa. Las medidas deben fortalecer la gobernanza equitativa , mejorar las capacidades locales e influir en la toma de decisiones .
	Utilizar la mejor ciencia disponible y los saberes locales, y fomentar la generación y difusión de conocimiento. Las medidas deben ser coherentes con el análisis de vulnerabilidad actual y futura, partiendo del conocimiento local para lograr una innovación significativa de prácticas productivas y mejorar los procesos sociales.
	Presentar medidas de AbE como parte de una estrategia de adaptación más amplia. Las medidas deben facilitar la articulación de agendas globales y nacionales desde las locales .

Es importante señalar que la experiencia mundial con AbE ha crecido, por lo cual hay evidencias de su efectividad. La lección de este enfoque es que, para que una actividad, iniciativa, proyecto, estrategia o medida pueda cualificar como adaptación basada en los ecosistemas, necesita incluir los principios y criterios planteados en el cuadro 2 (FEBA, 2017). Al revisar los PMACC, en documentos anexos, ustedes observarán la manera en la que integramos tales principios y criterios en nuestras medidas AbE para Armería, Tláhuac y Xochimilco.

b) La adaptación basada en comunidades (AbC)

Al diseñar nuestras medidas de AbE, percibimos que todos sus componentes requieren de la gestión comunitaria y, con ello, del análisis de las prácticas, cosmovisiones, saberes y relaciones relativas al uso, acceso y control del territorio. Debido al carácter local de estos factores, confirmamos que la participación de las comunidades usuarias de los recursos es necesaria.

Esto significa que la AbE debe complementarse con una estrategia con un alto potencial de sostenibilidad y apropiación local para disminuir más rápidamente la vulnerabilidad en personas con alta susceptibilidad a ser afectadas y bajas capacidades para enfrentar los impactos climáticos. Estas características hacen de la **adaptación basada en comunidades**⁷ (AbC) una estrategia idónea para sustentar la elección de las acciones de AbE. Esto al tomar en cuenta las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades de dichas comunidades. Esto empoderará a las personas para detonar acciones efectivas frente a los impactos del cambio climático.

Llegamos a la conclusión de que la aplicación de este enfoque requiere de un ámbito propicio para fortalecer las capacidades y la renovación de la relación social y del trabajo colectivo entre las poblaciones locales y las entidades territoriales como:

- Los **cabildos** o las alcaldías
- Los **consejos** comunitarios
- Las **organizaciones** ejidales
- Las **autoridades** ambientales
- Las **organizaciones** de la sociedad civil
- Las **universidades**

Analizando la mejor forma de construir un ámbito propicio para conducir el proceso de AbC, retomamos cuatro estrategias interrelacionadas (CARE, 2012):



Cuadro 3. Estrategias del enfoque de Adaptación basado en Comunidades. Adaptado de CARE, 2012, 2017

ESTRATEGIAS	OBJETIVO
Estrategia de medios de vida resilientes al clima	Diversificar los ingresos y fortalecer la capacidad para la planificación y una mejor gestión de riesgos por cambio climático
Estrategia de reducción de riesgos	Disminuir el impacto de las amenazas, especialmente sobre los individuos y hogares vulnerables
Estrategia de desarrollo de capacidades locales	• Integrar conocimientos y experiencias adaptativas planteadas en municipios, ejidales, comunidades, y en los medios de vida, particularmente las medidas de adaptación cuya eficacia ya ha sido comprobada, que puedan implementarse para reducir los factores de mayor incidencia y estrés • Fortalecer los esfuerzos de adaptación existentes
Estrategia de gobernanza, incidencia política y movilización social	• Abordar las causas subyacentes a la vulnerabilidad, como la mala gobernabilidad, la falta de control sobre los recursos o el acceso limitado a servicios básicos • Realizar una gestión de la información y el conocimiento que dé continuidad a los procesos de aprendizaje social

7. Una comunidad es un grupo de personas que comparten elementos en común, como historia, territorio, cultura, tradiciones, costumbres, cosmovisión, actividades, recursos, idioma, valores, tareas..., que crean una identidad y las distinguen de otros grupos (RAE, 2014).

c) La *adicionalidad* de la adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Durante la elaboración de los PMACC analizamos los Planes de Desarrollo Municipal (PMD) y los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) de las alcaldías. Con ello identificamos que:

- I. para los **ejes** y **líneas** de acción hemos planteado estrategias para atender la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos, como sequías, inundaciones, granizadas, olas de calor, con metas dirigidas a mejorar las condiciones de vida de la población;
- II. frente a la **necesidad** de **integrar** los procesos de adaptación al cambio climático en la planificación municipal se tiende a renombrar las acciones incluidas en los planes de desarrollo para denominarlas “medidas de adaptación”. Esto sucede sin haber seguido un proceso de adaptación propiamente dicho y, por tanto, sin los elementos para comprobar su efectividad en materia de adaptación al cambio climático (CM-NUCC, 2015).

El análisis de los criterios y los enfoques para el diseño de medidas de adaptación nos ayudó a distinguir las estrategias vinculadas con la adaptación y aquellas orientadas a la adaptación. La diferencia entre estas categorías consiste en la forma en que las medidas de adaptación contribuyen efectivamente a **reducir las vulnerabilidades (específicas) de los sistemas de interés** ante las consecuencias de los impactos climáticos. De acuerdo con especialistas en este tema, una actividad debería clasificarse como orientada a la adaptación si se dirige a reducir la vulnerabilidad de los sistemas humanos o naturales frente

“El análisis de los criterios y los enfoques para el diseño de medidas de adaptación nos ayudó a distinguir las estrategias vinculadas con la adaptación y aquellas orientadas a la adaptación”.

a las consecuencias del cambio climático y los riesgos asociados, fortaleciendo, además, las capacidades de adaptación y resiliencia (Suckall, y otros, 2019).

En nuestros PMACC, presentamos los ejes estratégicos y las líneas de acción contenidos en los PMD y PDU para demostrar que no basta con superponer el tema de adaptación al cambio climático, ya que las medidas de adaptación se diseñan considerando:

- La **previsión** de climas futuros
- El **análisis** de las condiciones que pueden exacerbar los impactos potenciales
- Las **capacidades** desarrolladas para hacer frente a consecuencias específicas y diferenciadas en la población y los ecosistemas

Además, las estrategias de los PMACC no se limitan a ofrecer soluciones inmediatas, sino que también las de mediano y largo plazo. Para que el proceso y los resultados sean significativos para los grupos vulnerables, estas medidas deben tomar en cuenta las relaciones, tradiciones y derechos patrimoniales locales.

Esta **adicionalidad** es la diferencia entre los objetivos de adaptación al cambio climático y los objetivos que tienen un interés significativo, aunque no preponderante en esta materia y que pueden crear una mala adaptación (Noble *et al.*, 2014).

En las metas de la Contribución Nacionalmente Determinada (SEMARNAT, 2020b), la adicionalidad de la adaptación se aborda desde la importancia de detonar procesos locales que reduzcan las brechas de desigualdad en la **población vulnerable**, cuya condición restringe las oportunidades de adaptación. Esto ocurre particularmente en mujeres, grupos indígenas y afromexicanos, quienes tienen límites al acceder a medios de producción, financiamiento, capacitación e información, con lo cual incrementa su vulnerabilidad al CC.

Dentro del Componente de Adaptación, la NDC plantea el Eje A (prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio), en el que se destacan dos líneas de acción:

- I. **implementación de acciones** en 50% de los municipios vulnerables⁸, priorizando a los de mayor rezago social. Uno de los recursos consiste en la incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planeación municipal;
- II. **implementación de estrategias** integrales de adaptación que fortalezcan la resiliencia de la población.

En el Eje B (Sistemas productivos, resilientes y seguridad alimentaria) la NDC plantea cinco líneas de acción, en las que se destacan estos puntos:

- I. **fortalecimiento de instrumentos** de política y de acciones que permitan proteger al sector productivo de aquellos impactos potenciales del cambio climático que tienen mayores afectaciones en seguridad alimentaria e hídrica;
- II. **importancia de impulsar** prácticas resilientes que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas y fortalezcan la capacidad de adaptación de los diferentes medios de vida locales al cambio climático.

Relativo a la **biodiversidad y los servicios ecosistémicos**, la NDC señala en el Eje C, que la degradación y pérdida de ecosistemas incrementa la vulnerabilidad de la población y de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático y por ello su primer línea de acción es alcanzar en 2030 una tasa cero de deforestación neta. Para eso es importante:

- El **fortalecimiento** de instrumentos de política ambiental
- La **implementación** de acciones para conservar y restaurar los ecosistemas
- El **incremento** de su conectividad ecológica
- El **fomento** de su resiliencia

Esto es particularmente importante en el enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas, en el que herramientas como la conservación, la protección, la restauración y el aprovechamiento sostenible mejoran las condiciones de los ecosistemas, mientras que en el mediano y largo plazo ayudan a las poblaciones y sus medios de vida a adaptarse y a mejorar su resiliencia frente a los impactos del cambio climático (SEMARNAT, 2020b).

8. La clasificación 'municipio vulnerable' está establecida de acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático 2020–2024.

A partir de los elementos anteriores, entendimos la importancia de articular agendas nacionales y globales desde el contexto local en la planificación, con lo cual la adaptación al cambio climático y el desarrollo municipal se refuerzan mutuamente (Suckall, 2019). La adaptación puede contribuir al desarrollo si las estrategias planteadas logran que las formas de ocupación y gestión del territorio, así como de uso, acceso y control de los bienes y servicios prestados por los ecosistemas locales, se vuelvan más resilientes a los impactos climáticos actuales y futuros. Al mismo tiempo, el desarrollo puede fortalecer la capacidad de lidiar con cambios imprevistos, orientándose a la provisión de servicios y al fortalecimiento de capacidades, normas, regulaciones y estrategias para mantenerlas y mejorarlas con el tiempo. Sin este enfoque climático-adaptativo, que muestra la necesidad de atender la vulnerabilidad de los **grupos sociales**, los **sistemas productivos** y los **ecosistemas**, se corre el riesgo de no cumplir las metas de desarrollo debido al cambio climático y, a la falta de sostenibilidad.

La **adicionalidad aplicada a la adaptación basada en ecosistemas** nos incitó a valorar los siguientes criterios:



- I. **rescate** de las percepciones locales sobre las **cadena de impactos climáticos** para reconocer la vulnerabilidad de sus bienes y medios de vida, y cómo atender sus necesidades adaptativas desde las prácticas locales, las iniciativas del desarrollo municipal y las inversiones públicas;
- II. **uso** de un **enfoque metodológico sólido y transparente** que pormenore tanto los impactos climáticos que afectan el territorio, como sus consecuencias específicas en los medios de interés municipal. Del mismo modo, este enfoque debe puntualizar las oportunidades de sistemas humanos y naturales vulnerables (análisis de vulnerabilidad);
- III. una **teoría del cambio**⁹ para especificar bajo qué supuestos las estrategias y las medidas AbE prioritarias podrían reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de interés. Asimismo, es necesario enfatizar las capacidades locales requeridas, las comunitarias y las institucionales, y de la misma manera los servicios ecosistémicos que deben recuperarse o protegerse para contribuir en la adaptación de los sistemas vulnerables;
- IV. **proceso de evaluación y monitoreo ciudadano** con un enfoque adaptativo, definido con la ayuda de un sistema de indicadores de los resultados de la adaptación. Este proceso debe producir una narrativa sobre las interrelaciones causales del esquema de resultados expuesto en la teoría del cambio.

9. Es importante distinguir entre una teoría de acción y una teoría de cambio. Por teoría de cambio (TdC) identificamos al enfoque crítico que focaliza la relación pensamiento-acción, que potencia el análisis de procesos estratégicos de cambio social significativo emprendidos en contextos inciertos, complejos y emergentes (Monje, 2017). A diferencia de una teoría de acción, la TdC no sólo expone las acciones por seguir e identifica las condiciones necesarias para definir dicha ruta, sino también explicita cómo se llega a las conclusiones y cuál es el proceso de conocimiento por el cual construimos los argumentos y razonamientos. Su punto de partida debe ser una realidad tan compleja como la vulnerabilidad al cambio climático; su punto de llegada, igualmente complejo como la adaptación al cambio climático.



3.

Los municipios vulnerables al cambio climático

LA IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDADES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO PERMITE RECONOCER LAS BARRERAS QUE LIMITAN LAS METAS DE DESARROLLO



El cambio climático amenaza el goce pleno de los derechos humanos en nuestros municipios y alcaldías. Varios de sus efectos impactan los ecosistemas y causan situaciones ambientales, sociales y económicas desfavorables para el bienestar de las poblaciones locales y sus medios de vida, tales como:

- I. **pérdida** o reducción del rendimiento en las cosechas;
- II. **reducción** en la disponibilidad del agua para consumo y servicios sanitarios;
- III. **inundaciones** que afectan las viviendas, caminos, escuelas, hospitales y comercios de las comunidades;
- IV. **migraciones** forzadas por la pérdida de las condiciones necesarias para la subsistencia (alimento, vivienda, empleo, carreteras y fuentes de agua potable);
- V. **aumento** de enfermedades transmitidas por vectores, como dengue, malaria, zika, chikungunya, y relacionadas con la calidad del aire (INECC, 2018a).

El objetivo de los PMACC consiste no sólo en diseñar una lista de medidas para la adaptación, sino también en hacer un balance

de los impactos que magnifican los retos municipales y reconocer tanto las condiciones que pueden incidir en ello como las capacidades disponibles para enfrentarlas. Es decir, el objetivo es evaluar las vulnerabilidades de los sistemas de interés municipal para alcanzar las metas del desarrollo local y, con base en esta información, planificar estratégicamente el proceso de adaptación que permita superarlas.

El Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, 2015) menciona justamente al análisis de la vulnerabilidad como una herramienta que proporciona información relevante para la toma de decisiones frente a los impactos climáticos que tienen mayor influencia en el territorio. Sin embargo, definir criterios para cuantificar la vulnerabilidad no es una tarea sencilla, sobre todo si consideramos que la vulnerabilidad al cambio climático no es un fenómeno de observación directa (Bohle-Downing, 1993) y que requiere de una comprensión y un soporte conceptual y metodológico. Una ventaja es que, con los elementos planteados en los apartados precedentes, pudimos tener una visión más clara de los retos que impone el análisis de vulnerabilidad y cómo sus insumos pueden ayudarnos a responder las siguiente preguntas:

- ¿Quién o qué es vulnerable?
- ¿A qué se es vulnerable?
- ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad específica que tienen los sistemas de interés?
- ¿Cuáles son las causas de la vulnerabilidad?
- ¿Cómo se puede disminuir la vulnerabilidad?

Las siguientes preguntas son relevantes para tomar decisiones pertinentes localmente, puesto que ayudan a determinar si tenemos la capacidad suficiente para enfrentar los impactos del cambio climático e identificar las metas de desarrollo local que pueden ser afectadas o limitadas por dichos impactos:

- ¿Dónde podrán establecerse las personas de manera segura?
- ¿Cuáles son los cultivos que mejor se adecúan a los cambios en los patrones de temperatura y precipitación?
- ¿Qué grupos de población son más susceptibles a ser afectados por inundaciones y deslaves?
- ¿Cómo puede ser afectada nuestra infraestructura estratégica?
- ¿Cuáles son los ecosistemas y los servicios ecosistémicos que debemos revalorar y proteger?
- ¿Qué elementos se debe considerar para impulsar una mejor planeación estratégica en condiciones de cambio climático?
- ¿Quién debe ponerlos en práctica?

En el apartado siguiente les presentamos los elementos que nos han permitido responder a las preguntas anteriores.

¿Dónde están las vulnerabilidades municipales a los impactos del cambio climático?

Conocer la **vulnerabilidad municipal, actual y futura** ofrece recomendaciones específicas sobre cómo aumentar las capacidades locales en el mediano y largo plazo, pero sobre todo ayuda a reconocer de qué forma los sistemas, estructuras, instituciones y prácticas actuales son compatibles con un desarrollo de largo plazo. Para abordar este análisis aplicamos una perspectiva climática a las metas del desarrollo municipal. Hacerlo posibilita:

I. Exposición (actual y futura)

Identificar cuáles son las amenazas climáticas que afecten el territorio municipal. Por ejemplo, ¿dónde puede tener mayor repercusión esta amenaza? ¿A quiénes puede afectar con mayor fuerza?

II. Sensibilidad

Reconocer aquellas condiciones sociales, económicas y ambientales, intereses, estructuras y prácticas que impiden o limitan la capacidad de enfrentar los impactos potenciales que se identifiquen.

III. Capacidad adaptativa

Identificar los supuestos sociales, económicos e institucionales; las percepciones tanto individuales como colectivas; las tradiciones, las acciones y las condiciones físicas o materiales con las que una población enfrenta dichos impactos.

El esquema 4 muestra los elementos con los que se realiza el análisis de vulnerabilidad y cómo se relacionan. Esta relación confirma nuestra comprensión de la vulnerabilidad como una condición socialmente construida en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

Considerando el esquema, explicaremos cómo analizamos las condiciones de contexto para identificar las amenazas climáticas, así como las influencias que modifican las condiciones ambientales, sociales y económicas de los municipios y alcaldías. Además, comprender cómo exacerban los impactos potenciales climáticos. Esto, como hemos mencionado, nos permitió aplicar una perspectiva climática a las metas de desarrollo municipal, así como tener información estratégica para actuar en consecuencia. Para conocer la vulnerabilidad actual y futura, realizamos un análisis local, en el que aplicamos las siguientes consideraciones conceptuales.

La relación entre **amenaza climática y exposición** permite identificar las problemáticas principales derivadas de la variabilidad climática y el cambio climático tomando en cuenta las anomalías de temperatura y precipitación (IPCC, 2007). Entre los fenómenos y tendencias climáticas significativas se encuentran:

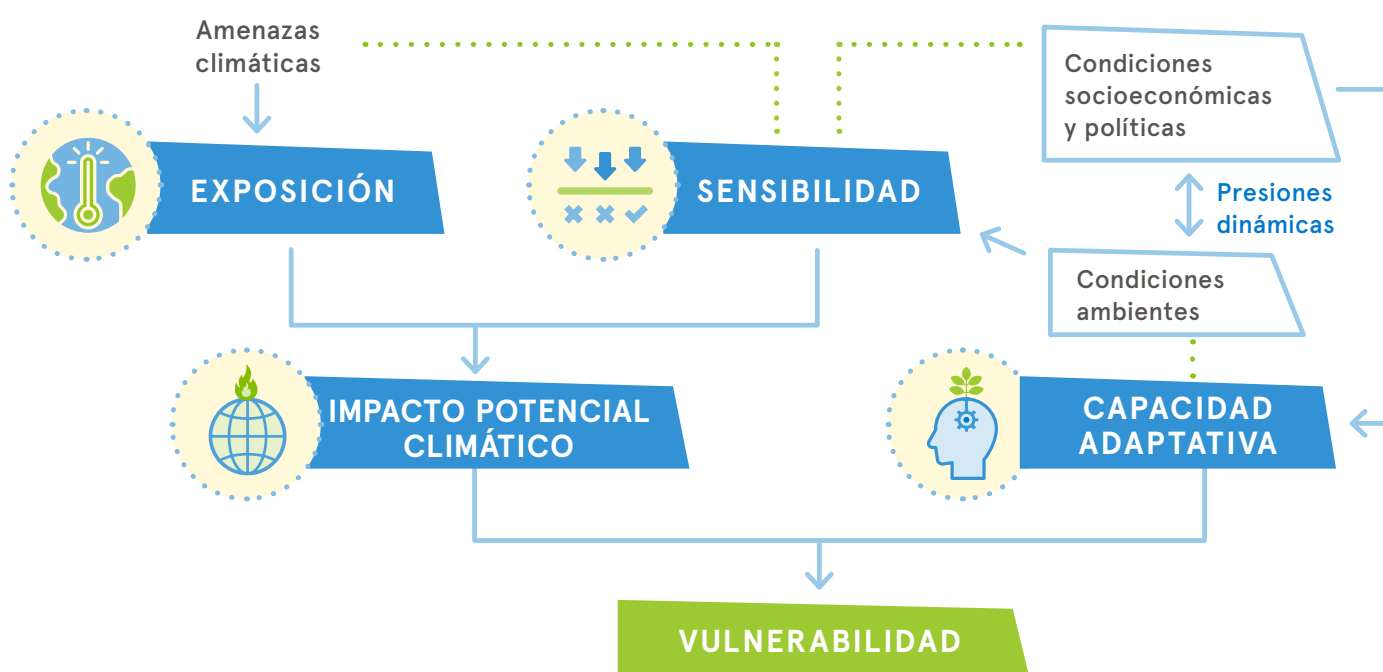
- **Mayor frecuencia** de días y noches más cálidos y menos fríos
- **Mayor frecuencia** de períodos y olas de calor
- **Aumento de frecuencia** de fuertes precipitaciones
- **Aumento de áreas** afectadas por la sequía aumentos de actividad ciclónica tropical intensa

Cada componente del análisis de vulnerabilidad tuvo que ser expresado en términos regionales y locales, por ello, para conocer **la exposición actual (registros históricos) y la exposición futura (escenarios climáticos)**,

Amenaza climática y exposición

Vulnerabilidad municipal al cambio climático

Esquema 4. Componentes del análisis de vulnerabilidad actual y futura. Adaptado de IPCC (2007) e INECC (2018a).



se toman en cuenta la frecuencia, la intensidad o la cantidad con que estas variaciones se producen en el territorio (patrones de precipitación y temperatura y fenómenos meteorológicos extremos) considerando datos históricos (para la exposición actual) y los escenarios de cambio climático que nos muestran potenciales circunstancias de cambio (para la exposición futura).

a) La precipitación

Para el análisis histórico de los climas locales, tomamos en cuenta reportes de la observación que hicieron las estaciones meteorológicas durante los últimos 30 años. Los datos que obtuvimos sobre los cambios en los patrones de precipitación, de Armería, por ejemplo, tienen un alto control de calidad y fueron unificados para su análisis; esto los hace confiables para la toma de decisiones.

En el cuadro 4 mostramos nuestra organización de los datos de precipitación de Armería. Nuestro análisis se centró en las tendencias de precipitación en el municipio y el reconocimiento de los regímenes hidrológicos. Con estos datos, conocimos la duración de las temporadas de sequías, lluvias

e inundaciones extremas, muchas de ellas relacionadas con la época de huracanes.

b) La temperatura

Al igual que con la precipitación, buscamos los datos sobre los cambios en los patrones climáticos de temperatura. También tomamos en cuenta los reportes de los últimos 30 años observados por estaciones meteorológicas, con alto control de calidad y la unificación de la base de datos para su análisis.

En los análisis municipales de los patrones de temperatura buscamos variaciones de la temperatura media y los intervalos de temperaturas, que se manifiestan a través del incremento de las ondas de calor y los períodos de sequía. Observar estos cambios nos ayuda a entender las condiciones que afectan el rendimiento pecuario o de los cultivos, la salud humana, entre otros. En el cuadro 5, se muestran los datos de las altas temperaturas de Tláhuac; en el mapa 1, la precipitación de Tláhuac y las altas temperaturas de Xochimilco.

Ha sido importante saber que los potenciales impactos dependen no solamente de la

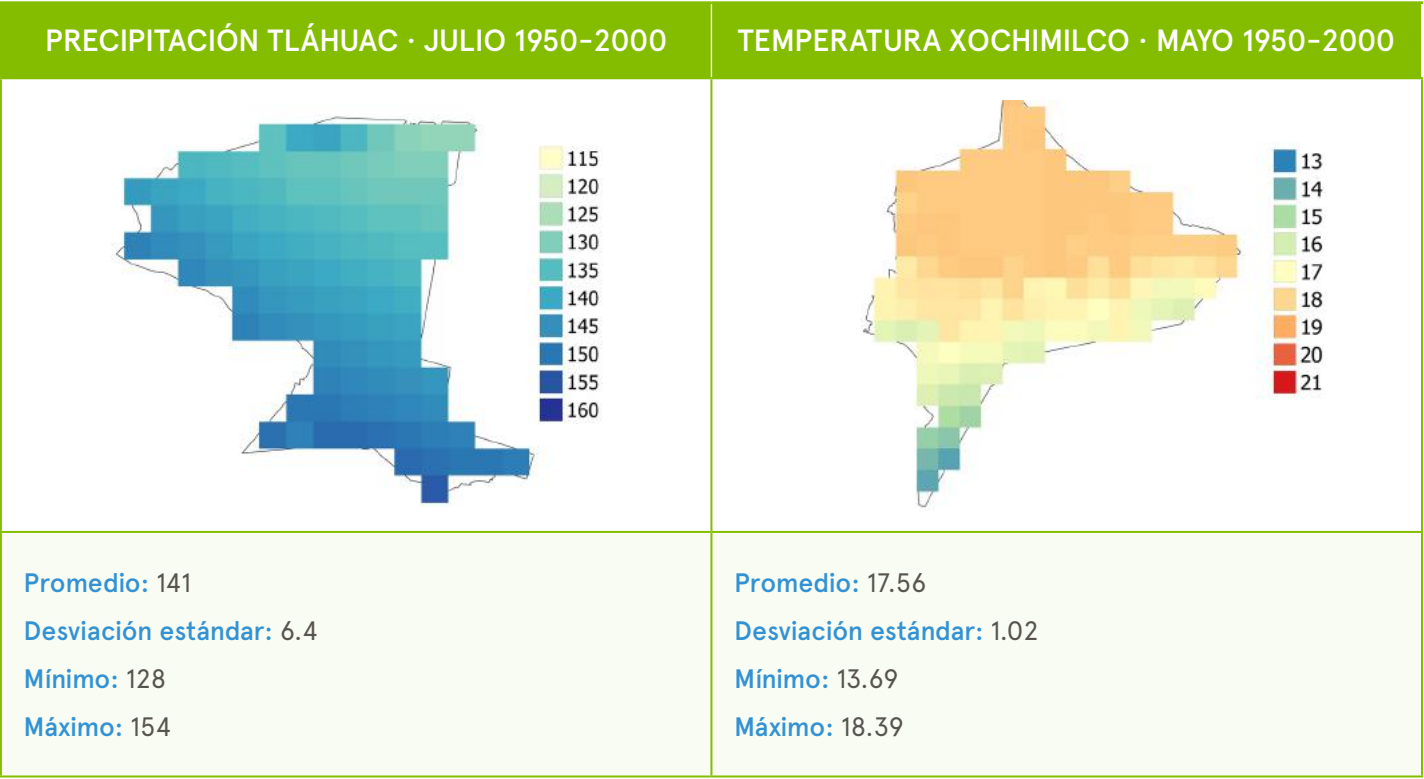
 **Cuadro 4.** Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis. Pronatura México con base en los criterios del Marco de Adaptación de Cancún (Gobierno de México, 2018).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación máxima mensual	64	39.7	58	110.6	138.5	301.2	274.7	284.1	443.5	251.4	58.5	18.5
Precipitación máxima diaria	100	68.6	12.7	0.5	90.8	164.2	327.6	154.6	371	211.8	247.4	67.2
Precipitación normal	28.1	7.5	1.6	0	8.3	98.5	158.4	165.8	197.1	100.4	22.4	10.1
Número de días con lluvia	1.8	0.7	0.2	0	0.8	8.9	12.3	13.1	13.3	6.1	1.6	1.1

 **Cuadro 5.** Ejemplo de análisis de datos de temperatura para la alcaldía Tláhuac. 1950-2000.

PARÁMETROS CLIMÁTICOS PROMEDIO DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TLÁHUAC												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima diaria	31.5	34	36	38.5	38	37	35	35	32	35	32	30
Temperatura máxima mensual	28.2	30.3	32.5	36.7	35.6	30.7	27.7	27.7	27.9	26.9	27.3	27.6
Temperatura máxima normal	24.1	25.2	27.1	28.2	28.8	26.6	24.9	25	24.9	25.1	24.5	23.6
Temperatura media normal	15.3	16.2	17.6	19.1	20	19.3	18.4	18.3	18.3	17.6	16.1	15.3
Temperatura mínima normal	6.5	7.2	8.2	10.1	11.1	12.1	11.8	11.5	11.6	10.2	7.7	7.1
Temperatura mínima mensual	0.2	2.3	3.2	7.3	4.3	10.2	9.9	10.4	10	5.8	3.1	2.4
Temperatura mínima diaria	-5	-3	-3	3	2	7	3	4	3	1	-2	-5

 **Mapa 1.** Componentes del análisis de vulnerabilidad actual y futura. Adaptado de IPCC (2007) e INECC (2018 a).



naturaleza, la intensidad o la frecuencia de la amenaza climática, sino también de las condiciones de los sistemas; por ejemplo, ecosistemas degradados, cultivos sensibles a las altas temperaturas, localidades con escasa

cobertura de vegetación.

Un escenario climático es una respuesta simulada del sistema climático a diversos esce-

Y en el futuro, ¿cuáles son los escenarios climáticos?

narios de emisiones o de concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles.

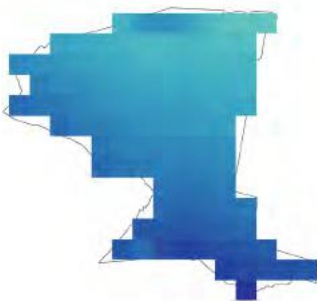
Frecuentemente, se basa en simulaciones mediante modelos climáticos. Los escenarios climáticos utilizados en este análisis fueron adaptados a las características propias de nuestro país y región. En su elaboración se aplicaron técnicas que permiten incorporar las características fisiográficas regionales (topografía, vegetación, línea de costa, entre otras) al análisis de factores relacionados con el clima (INECC, 2018a).

Para el análisis de la exposición futura, incorporamos proyecciones climáticas

realizadas por especialistas a partir de escenarios climáticos de México. Con ellos, estimamos los posibles rasgos futuros del clima y qué tipo de impactos pueden afectar a los diversos sectores y sistemas importantes para el desarrollo municipal (sistemas ecológicos, económicos y sociales).

Los escenarios climáticos regionales constituyen una herramienta valiosa para identificar que el sistema climático experimenta un cambio brusco y acelerado: aumento de la temperatura, variación del régimen de lluvias e intensidad de los huracanes. Esto modifica el entorno físico y, por consiguiente, agrava los impactos

 **Mapa 2.** Escenarios de precipitación para las alcaldías Tláhuac y Xochimilco. Clima bajo dos modelos climáticos diferentes.

HadGEM2-ES · 2015-2039		MPI-ESM-LR · (2015-2039)	
			
RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Promedio: 145.8 Desviación estándar: 6.4 Mínimo: 133.6 Máximo: 159.6	Promedio: 130.6 Desviación estándar: 6.4 Mínimo: 117.6 Máximo: 143.6	Promedio: 141.6 Desviación estándar: 21.4 Mínimo: 113.4 Máximo: 224.4	Promedio: 152.68 Desviación estándar: 21.4 Mínimo: 124.4 Máximo: 235.4

que sufren los sistemas municipales.

Para conocer las proyecciones futuras utilizamos y analizamos:

- un **escenario** de cambio climático (RCP¹⁰ 4.5 W/m²) construido bajo e supuesto
- I. de que las emisiones de gases de efecto invernadero se mitigan de acuerdo a lo establecido en el Marco de París;
- un **escenario** (RCP 8.5 W/m²) bajo el supuesto de que en el futuro se seguirán
- II. produciendo gases de efecto invernadero tal y como ahora.

Ambos escenarios se obtuvieron a partir de los modelos Hadgem2-es y MPI-ESM-LR, en un horizonte temporal cercano (2020-2050). Los dos muestran la influencia de las actividades humanas sobre la atmósfera. Este análisis es importante porque nos muestra los escenarios que pueden resultar de la combinación de diferentes futuros económicos, tecnológicos, demográficos, políticos e institucionales.

Las proyecciones indican que durante la próxima década, independientemente del escenario RCP que se escoja:

- habrá un **aumento** cercano a 1° C sobre la temperatura media anual;
- I. la **precipitación** tendrá mucha más variabilidad.
- II. La señal de cambio climático en valores medios sugiere que a mayor forzamiento radiativo, la precipitación total anual reduciría ligeramente en la región; sin embargo, los períodos de lluvias intensas incrementarían. De mantenerse el peor escenario (RCP 8.5), será necesario contar con una política climática

municipal que considere que los impactos potenciales más importantes se darán en materia de rendimientos agropecuarios, reducción de la disponibilidad de agua, degradación de los ecosistemas, riesgos por inundaciones y deslaves, deterioro en la salud humana, entre otros.

Amenaza climática y sensibilidad

En el análisis de vulnerabilidad, la relación entre **amenaza climática y sensibilidad** muestra que si bien no existe desastre sin amenaza climática, las condiciones del contexto hacen que la amenaza se traduzca en impactos potenciales para los sistemas humanos y naturales (Blaikie, Piers, y otros, 2010). Una amenaza climática consiste en la ocurrencia potencial de eventos climáticos que pueden causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos a la salud, la propiedad, la infraestructura, los medios de vida, la provisión de servicios, y los ecosistemas. Sin embargo, para tomar decisiones que reduzcan la vulnerabilidad ante el cambio climático no basta con estimar el potencial de daño que tienen las amenazas climáticas. Si bien esto puede ser útil para su representación y comparación geográfica, es necesario entender cómo este riesgo se ha construido a partir de los principales factores del contexto. En este sentido, tuvimos el cuidado de identificar las condiciones que limitan la capacidad de las personas y los medios de vida para afrontar las amenazas climáticas, bien sea por una baja gestión en la calidad de vida de los habitantes, o una alta presión de transformación antropogénica (Cardona y otros, 2012).

Lo anterior significa que las dinámicas sociales y ambientales que identificamos en los

10. Los RCPs (por sus siglas en inglés) son 'caminos representativos de concentración'. La palabra **representativo** significa que cada RCP proporciona sólo uno de los muchos posibles escenarios que pueden conducir a las características de ese forzamiento radiativo. **Camino** refiere a que no sólo los niveles de concentración en el largo plazo son de interés, sino también la trayectoria que ha tomado en el tiempo para llegar a ese resultado (ipcc, 2014).

territorios municipales influyen en la afectación positiva o negativa de un sistema ante los estímulos relacionados con el clima. A esta condición se le conoce como **sensibilidad del sistema** (IPCC, 2007) y puede referir a una precariedad social, ambiental, institucional y económica, y traducirse en la falta de medios para actuar frente a las amenazas. Las condiciones de contexto que privan a nuestros municipios e influyen en la sensibilidad del sistema son clave para identificar los cambios o ajustes que se deben realizar para disminuir el potencial de impactos que tiene la amenaza climática.

Conforme avanzamos en el análisis notamos una amplia variedad de dinámicas sobre las que deben intervenir los municipios. Una simplificación que nos pareció útil fue su clasificación en **factores socioeconómicos de lenta evolución**, relacionados con las agendas del desarrollo sostenible, y en **factores críticos en la construcción de la vulnerabilidad de los sistemas locales**, resultado de la alta presión de transformación antropogénica, aunque corregibles en el corto y mediano plazo, así como en el ámbito local (Cardona y otros, 2012). Por ejemplo:

- problemas** de acceso, uso y control de los bienes y activos sociales, muchos de ellos
 - I. vinculados a inequidades de género e grupo social o de edad;
- condiciones** de deterioro de activos naturales que podrían contener o contrarrestar los impactos climáticos;
 - II.
- estructuras** o decisiones económicas y políticas basadas en las anteriores condiciones, que incrementan las condiciones de desventaja de los grupos frente a una situación de desastre.
 - III.

“ Las condiciones de contexto que privan a nuestros municipios e influyen en la sensibilidad del sistema son clave para identificar los cambios o ajustes que se deben realizar para disminuir el potencial de impactos que tiene la amenaza climática”.

Impactos potenciales climáticos

Los **impactos potenciales climáticos** son:

- Las **variaciones** en los patrones de temperatura y precipitación
- Los **cambios** en la temporalidad de las estaciones

Otros impactos potenciales, pero indirectos, son aquellos vinculados a las variaciones en el nivel del mar y al incremento en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos (IPCC, 2014).

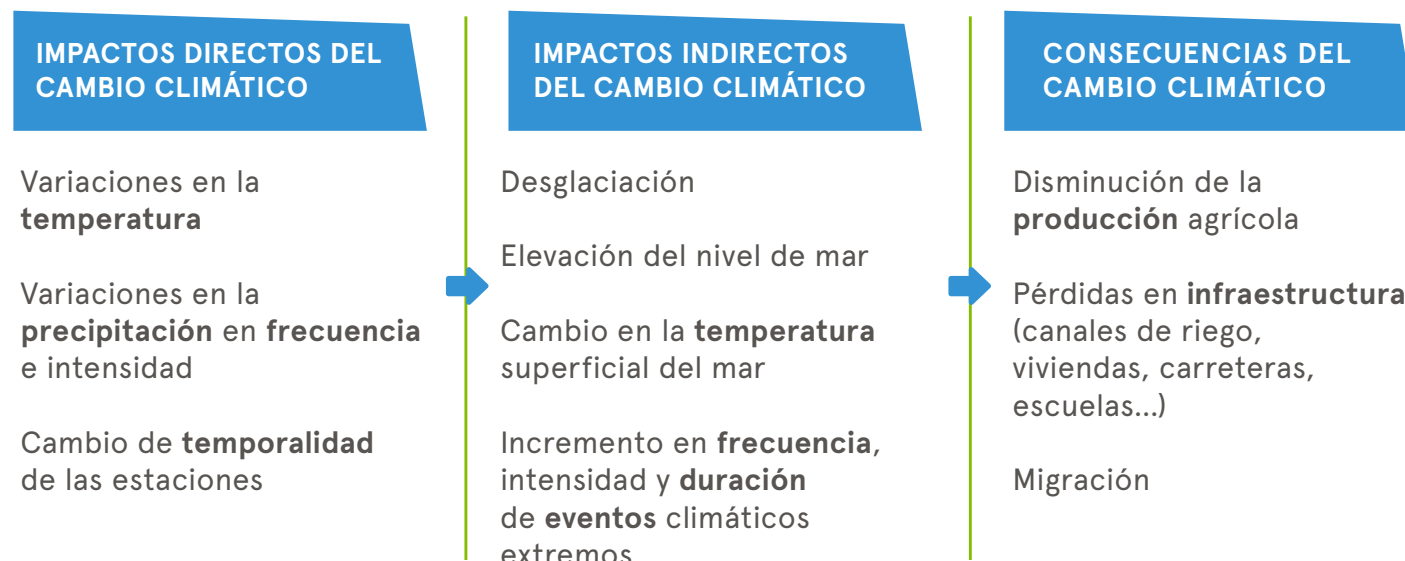
Por su parte, las **consecuencias del cambio climático** son los cambios en el medio ambiente físico o biótico que resultan de los impactos climáticos, cuyos efectos pueden ser significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales, así como en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos y, por tanto, en el bienestar humano.

En los documentos de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), encontramos el Esquema 5, que aclara estos conceptos:



Impactos potenciales climáticos

Esquema 5. Impactos y consecuencias del cambio climático. Fuente: CMNUCC, 1992.



En síntesis, hay que recordar que las consecuencias de los impactos potenciales climáticos se exacerbarán en función de la precariedad de las condiciones locales. Además, para identificar quiénes, dónde y por qué serán potencialmente más afectados, es necesario conocer:

- I. la **tendencia** mostrada en los escenarios climáticos;
- II. las **tendencias** históricas en los parámetros de temperatura y precipitación; y
- III. las **causas** subyacentes a la susceptibilidad de los sistemas.

Capacidad adaptativa

La combinación de la exposición y sensibilidad tiene cadenas causales propias, contingentes y contextuales. Éstas visibilizan tanto a los sectores susceptibles a las consecuencias de los impactos climáticos potenciales en nuestros municipios, como a los sistemas con herramientas eficientes para enfrentarlos, a pesar de las condiciones de sensibilidad.

Este elemento clave es la **capacidad adaptativa**, es decir, el conjunto de capacidades individuales y colectivas (habilidades, conocimiento, relaciones sociales, insumos materiales y financieros), recursos ambientales de soporte y activos institucionales para enfrentar los impactos.

De esta forma, la capacidad adaptativa resulta de **poseer y poner en práctica** los bienes y activos sociales, naturales, económicos y políticos que la población y sus medios de vida aplican para evitar, moderar o aprovechar las condiciones de riesgo a las que están expuestos. Definitivamente, éste es uno de los análisis que menos se ha realizado en los municipios, lo que ha evitado las sinergias entre las aportaciones institucionales y los saberes de las mujeres y hombres de nuestras comunidades.

Vulnerabilidad al cambio climático

Al observar la relación entre exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, se define a la **vulnerabilidad al cambio climático** como el grado en que los sistemas pueden ser afectados negativamente por sus impactos.



Impactos potenciales climáticos

Esquema 6. Amenazas e impactos potenciales del cambio climático. Fuente: IPCC, 2007



AUMENTO DE LA FRECUENCIA DE LOS PERIODOS CÁLIDOS/ OLAS DE CALOR

- Aumento en la **demand**a de agua, problemas de **calidad** de agua
- Aumento de **riesgo** en la **mortalidad** relacionado con el **calor** especialmente para personas de la tercera edad, enfermas, muy jóvenes y personas socialmente asiladas
- Reducción de la **calidad** de **vida** para personas en áreas calurosas sin vivienda apropiada



AFECTACIONES POR EL AUMENTO DE SEQUÍAS

- Mayores **extensiones** afectadas por **estrés** hídrico
- Escasez de agua
- Degradación de la tierra
- Menos rendimiento, **deterioro** o **malogramiento** de los cultivos
- Aumento de **riesgo** de **incendios** controlados
- Menor **potencial** de generación de **energía hidroeléctrica**
- Posibles **migraciones** de la población



EPISODIOS DE PRECIPITACIÓN INTENSA

- Efectos **adversos** sobre **agua** superficial y subterránea
- Contaminación de **fuentes** de **agua**
- Afectaciones a la **salud** por **enfermedades**, infecciones respiratorias y de la piel
- Afectaciones en **asentamientos**, transporte y **medios de vida** debido a inundaciones
- Desplazamiento de personas
- Presiones sobre la **infraestructura** estratégica
- Pérdida de propiedad



TORMENTAS TROPICALES INTENSAS Y HURACANES

- Cortes de energía
- Migración hacia **áreas** urbanas
- Afectaciones a las **fuentes** públicas de agua potable
- Afectaciones por lesiones, **enfermedades** por **contaminación** de **agua** y alimentos
- Estrés postraumático
- Afectaciones por **inundaciones** y vientos fuertes
- Pérdida de propiedad



ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

- Reducción de la **disponibilidad** de agua fresca debido a la salinización
- Pérdida de medios de vida
- Erosión de la **zona costera** y sumersión de terrenos
- Potenciales migraciones
- Afectaciones en la **infraestructura** estratégica
- Pérdida de propiedad

Esto no sólo depende de las condiciones climáticas adversas o de contexto, sino de la capacidad de la sociedad para anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. Para ello, hay que contar con activos (capitales) y oportunidades sociales, económicas y culturales (IPCC 2007). A mayor capacidad adaptativa, menor es el potencial de los impactos climáticos y, por tanto, el valor de la vulnerabilidad (IPCC, 2014).

La configuración de acciones de transformación sobre el territorio a través del tiempo y en las distintas escalas espaciales ocasionan

vulnerabilidades específicas en los sistemas de interés municipal. Esta multiplicidad de vulnerabilidades municipales al cambio climático no es fácilmente clasificable ni cuantificable, pero es una condición indispensable para definir estrategias de solución.

El reto de analizar la vulnerabilidad ante el cambio climático comenzó con el planteamiento de preguntas sencillas sobre los impactos, las consecuencias, las oportunidades y las posibilidades de adaptación en nuestros municipios:



De los sistemas de interés relevantes para el municipio/alcaldía:

- a) ¿Qué sistemas pueden ser más afectados por las amenazas climáticas?
- b) ¿Cuáles son los factores que mayor incidencia tienen en estos impactos?

Respecto a la capacidad de respuesta de estos sistemas:

- a) ¿Con qué recursos humanos, económicos, políticos, sociales o de infraestructura (verde o gris) se cuenta para enfrentar dichos impactos?

Acerca de las consecuencias previsibles:

- a) ¿Ponen en peligro los logros alcanzados por estos sistemas?
- b) ¿Los impactos climáticos potenciales representan oportunidades para la población?

En cuanto al largo plazo:

- a) ¿Qué tipo de impactos se esperan en los próximos 10 años?

Respecto a las políticas de cambio climático:

- a) ¿Se están considerando los impactos climáticos potenciales identificados?
- b) ¿Qué medidas se han implementado para enfrentar los impactos?
¿Son costo-efectivas?
- c) ¿Qué conclusiones podríamos obtener de su implementación?

Cómo fortalecer las capacidades locales:

- a) ¿Las sinergias establecidas (donantes, ONGs, gobierno estatal, gobierno federal...) permiten mejorar las capacidades comunitarias e institucionales para enfrentar los impactos?
- b) ¿Se dispone de experiencia para fortalecer los procesos de adaptación al cambio climático?
- c) En tal caso, ¿de qué tipo son?



4.

Una ruta para la adaptación al cambio climático

DEFINIR EL MAPA PARA LA ADAPTACIÓN

El análisis de las vulnerabilidades específicas nos dio herramientas útiles para la toma de decisiones, tal como podrán revisar en los programas de Armería, Tláhuac y Xochimilco, que presentamos en documentos anexos. Con la comprensión de las vulnerabilidades específicas de la población y los medios de vida de los municipios, los actores que participamos en la elaboración de los PMACC aprendimos a:

- I. **identificar** aquellos factores ambientales, sociales, culturales, institucionales y económicos que exacerban los impactos climáticos;
- II. **construir**, supuestos que orientan las líneas de acción y las mejores estrategias para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones humanas, los medios de vida y sus ecosistemas;
- III. **analizar** las actividades específicas para incrementar de manera efectiva la capacidad de adaptación y resiliencia al cambio climático.

En este apartado, mostramos la ruta que hemos trazado para el diseño y selección de medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE).

En primer lugar, enfatizamos la construcción de líneas y estrategias de acción, pues constituyen los pilares de los PMACC. Recordemos que, por el carácter piloto de esta Fase I, consideramos sólo las problemáticas climáticas de dos sistemas de interés municipal: la población y los medios de vida agrícolas, que nos ayudaron a reconocer los factores

incidentes en la vulnerabilidad. Esto no resta importancia a los sistemas no incluidos en esta etapa.

En la selección de medidas de adaptación por sistema de interés, nos aseguramos de que la estructura de las medidas AbE reflejara la ruta con la cual detonaríamos los ajustes necesarios para responder a las vulnerabilidades observadas (actuales) y proyectadas (futuras) del cambio climático. También nos cercioramos de mostrar cómo la ruta contribuye a reducir el efecto de los factores de sensibilidad y a incrementar la capacidad adaptativa del sistema de interés. Es decir, creamos una **ruta adaptativa** para cada vulnerabilidad específica, cuyo criterio principal fue moderar o evitar los daños y aprovechar las oportunidades que resultan de cada problemática (INECC, 2019).

Hemos diseñado fichas de las medidas de adaptación para clarificar los pasos de la ruta adaptativa, la cual es importante definir como una trayectoria de sostenibilidad. Por ello, aunque incluimos algunas metas o productos alcanzados con las acciones propuestas, el mayor énfasis de las fichas está en mostrar cómo diversos componentes **coevolucian** para incidir en la adaptación de la población y los medios de vida frente a los impactos reconocidos.

Recomendamos que, antes de continuar revisando nuestro Modelo de Incidencia, consulten en nuestros PMACC los resultados de los análisis de vulnerabilidad de los sistemas de interés municipales.

La adaptación es un proceso

El análisis de vulnerabilidad que realizamos en algunos sistemas de interés y sobre problemáticas climáticas específicas nos ha mostrado que la adaptación y el desarrollo sostenible en los que queremos contribuir están inmersos en un contexto de cambio climático y están sujetos a condiciones futuras inciertas, debido a las condiciones climáticas, al desarrollo socioeconómico de nuestros municipios y la evolución prevista de los ecosistemas naturales y productivos de los que depende el desarrollo municipal.

Hemos incorporado dicha complejidad e incertidumbre en este Modelo de Incidencia porque los desafíos deben planificarse con la misma perspectiva y promover al mismo tiempo, deben promover la adaptación como un proceso que ajusta no sólo las prácticas productivas, procesos sociales o estructuras institucionales, sino también, y sobre todo, la directriz de promover la *adaptabilidad* permanente a los efectos del cambio climático que se exacerban por las condiciones del contexto (Munene y otros, 2018). En este sentido, el Modelo de Incidencia se mantendrá como pilar de los PMACC en la medida que encontremos nuevos conocimientos sobre los procesos de adaptación y el análisis de la vulnerabilidad.

Hoy el Modelo de Incidencia integra muchos de los mejores conocimientos que hemos construido como sociedad global. Es una guía importante para establecer acciones a corto plazo que serán sustantivas para planificar opciones a largo plazo, en función de cómo sea el futuro y de las herramientas que construyamos para lograrlo. Por ello, es pertinente repetir que estamos presentando la Fase I de nuestros PMACC y que esta experiencia piloto se puede resumir de la siguiente manera:

“La reducción de la vulnerabilidad no se puede conseguir a partir de una única acción. Por ello, nuestras medidas de adaptación deben considerarse como rutas que requieren gestión a través del tiempo”.

- I. **recabar** la mejor información posible para establecer los umbrales de desempeño de las medidas AbE;
- II. **incorporar** la experiencia de la población y los medios de vida vulnerables respecto a la potencial reducción de su vulnerabilidad (o de algunos de los factores que inciden en ella);
- III. **llevar a cabo** una mejor gestión del conocimiento para la transformación de la capacidad adaptativa.

Estos elementos nos ayudarán a mejorar el análisis, la incidencia y la resiliencia climática en otros sistemas de interés municipal que también tienen dificultades para enfrentar los impactos climáticos.

Insistimos en una de las premisas de este Modelo de Incidencia: **la adaptación es un proceso**. Esto significa que la reducción de la vulnerabilidad no se puede conseguir a partir de una única acción. Por ello, nuestras medidas de adaptación deben considerarse como rutas que requieren gestión a través del tiempo. Es aquí donde el Programa Municipal de Adaptación al Cambio Climático tiene un rol importante.

La ruta adaptativa

Hemos adoptado el concepto **ruta de adaptación** para referirnos a la estrategia que diseñamos para enfrentar la vulnerabilidad de los sistemas de interés municipal en la Fase I. Está conformada por una secuencia de acciones integradas en una medida de adaptación y que coevolucionan para cumplir los objetivos planteados. El término “ruta” alude no sólo a las etapas por recorrer para obtener los resultados y los objetivos de adaptación, sino también a los ajustes y transformaciones necesarios para atender una problemática climática específica. Es decir, la ruta alude tanto a los resultados como a los procesos que deben seguirse para lograrlos.

Diseñar e implementar las medidas de adaptación bajo el enfoque de ruta adaptativa da mayor **flexibilidad** a la implementación de las estrategias de adaptación y, otorga **sentido y pertinencia** a la evaluación de sus impactos en el mediano y largo plazo (Haasnoot et al., 2013; Wise, 2014; Bosomworth, 2017). Al combinar estratégicamente diferentes acciones que por sí solas serían insuficientes para conseguir los objetivos de adaptación, la ruta adaptativa nos ayuda a entender la complejidad de elementos que deben confluir para disminuir las condiciones de sensibilidad del contexto (presiones dinámicas) e incrementar la capacidad de adaptación de la población y sus medios de vida.

Comprender esto ha sido muy valioso para nosotros, ya que, con base en nuestra experiencia en la administración municipal, hay objetivos “indiscutibles y constantes” en la planificación urbana o del desarrollo local. Cuando tenemos un programa en nuestras áreas, sabemos que hay un mandato y una agencia clara para los funcionarios municipales. Con el análisis del Modelo de Incidencia nos percatamos de que trabajamos en entornos inciertos

“**Conceptualizar la adaptación al cambio climático como una ruta socioinstitucional que responde a los desafíos actuales y futuros del cambio climático, desde conceptos de resiliencia y manejo adaptativo, da a nuestros PMACC un carácter estratégico y flexible**”.

y con recursos limitados, con una gran diversidad de tomadores de decisiones que no siempre consideran significativa la transversalización de objetivos, lo que dificulta dirigir acciones, en particular si el objetivo es complejo y controvertido, como la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.

Conceptualizar la adaptación al cambio climático como una ruta socioinstitucional que responde a los desafíos actuales y futuros del cambio climático desde conceptos de resiliencia y manejo adaptativo da a nuestros PMACC un carácter estratégico y flexible, lo que será sustantivo para trascender esta fase piloto y justificar su aplicación en administraciones municipales futuras.

Una teoría del Cambio (TdC) como guía para recorrer la ruta adaptativa

Partiendo del concepto de ruta adaptativa, informamos cómo es que pudimos construir un acercamiento al desarrollo de las estrategias de intervención que encontrarán en nuestros PMACC. El enfoque de **Teoría del Cambio** (TdC) facilitará esta explicación.

Los procesos de planificación de la adaptación al cambio climático suelen mostrar los **resultados esperados (beneficios y cobeneficios) de la implementación de las medidas** planteadas. A esta formulación subyace una relación causal que explica cómo y por qué se espera que la intervención contribuya a estos resultados (Bours, McGinn, y Pringle, 2014). Con ella se establece una cadena causal entre:

- I. las **precondiciones** de la implementación de las medidas;
- II. las **metas** de la misma (hectáreas intervenidas, actores involucrados, sitios intervenidos, talleres realizados, convenios firmados...);
- III. los **resultados** intermedios obtenidos, que pueden traducirse en beneficios y cobeneficios para incidir en la capacidad de respuesta de las comunidades ante los impactos climáticos (Bours, McGinn, y Pringle, 2014).

Estos elementos conforman una ruta para la consecución del objetivo primordial del proceso de adaptación: disminuir la vulnerabilidad al cambio climático (INECC, 2019). El esquema resultante es conocido como **Teoría del Cambio (TdC)**. Es una estructura integral de pensamiento que reúne información para realizar ajustes al diseño o estrategia de implementación, que permite reevaluar el desempeño de la intervención, y además de generar aprendizajes y confianza en la estrategia propuesta (Bours, McGinn, y Pringle, 2014). Después de largas discusiones sobre la importancia de una teoría de cambio y lo aprendido sobre las rutas adaptativas, hemos considerado importante agregar al esquema de TdC dos componentes dinámicos:

- I. un **horizonte de sentido para la estrategia de implementación**: incrementar la capacidad adaptativa de los sistemas de interés; y
- II. una **visión de futuro para los resultados obtenidos**: la adaptación es un proceso y no un fin, y la vulnerabilidad de los sistemas que buscamos reducir está anclada a contextos complejos e inciertos.

Cuando tuvimos claro qué representa este último componente, supimos cómo comunicarlo a los involucrados en el diseño, implementación y público meta. Si bien, una TdC requiere de la formulación de modelos analíticos que ilustren gráficamente los componentes de una intervención, para que la estructura teórico-práctica contribuya al análisis del proceso de adaptación debe integrar de manera coherente (Bours, McGinn, y Pringle, 2014):

- I. el **diagnóstico** de vulnerabilidad actual y futura al cambio climático;
- II. la **problemática** climática específica;
- III. la **manera** en que los sistemas de interés han enfrentado la problemática, sus visiones, percepciones y limitaciones;
- IV. la **alternativa** de adaptación idónea para facilitar el cambio esperado considerando los umbrales de eficacia de la misma;
- V. el **objetivo** expreso que deberá orientar la implementación;
- VI. los **indicadores** de efectividad del proceso en un tiempo determinado y bajo condiciones climáticas específicas.

Esta formulación requiere algunos supuestos, por ejemplo (Ranger et al., 2013; Downing, 2012):

- **¿qué hacer** si el cambio climático se desarrolla de manera diferente a lo previsto?
- **¿qué hacer** si las estimaciones de los costos económicos de mantener las medidas de adaptación se elevan tanto que las comunidades deciden abandonar la estrategia?
- o peor aún, **¿qué hacer** si las nuevas autoridades municipales no están interesadas en mantener el proceso iniciado por la administración anterior?

En procesos de adaptación complejos, como el planteado en los PMACC, es pertinente tener un modelo general de TdC que permita guiar las intervenciones específicas que demandan las vulnerabilidades analizadas, considerando futuros escenarios. De esta forma, se crea un modelo general para examinar el diseño del proceso amplio y para generar un marco con mejor gestión adaptativa de cada medida de adaptación incorporada a los PMACC. Esta estructuración facilita (Bours, McGinn, y Pringle, 2014):

- I. **explicar** cómo y por qué será posible detonar los cambios esperados (reducción de vulnerabilidad a través de la modificación de factores de sensibilidad y el incremento de las capacidades adaptativas);
- II. **dar** seguimiento a los supuestos subyacentes;
- III. **gestionar** los riesgos e incertidumbres surgidos durante el proceso.

En el diseño de medidas AbE, los enfoques de ruta adaptativa y TdC forman una perspectiva más amplia del cambio deseado, pues ayudan a entender la complejidad en el mediano y largo plazo (Bours, McGinn, y Pringle, 2014) al vincular las prácticas, procesos y estructuras sociales e institucionales con las condiciones de los ecosistemas que sustentan el bienestar de las poblaciones humanas y sus medios de vida, y los cambios del clima bajo condiciones de incertidumbre (Haasnoot et al., 2013).

Al explicitar las vías lógicas causales que guían la intervención (incertidumbre climática, cadenas de impacto-vulnerabilidad específica-solución/objetivo y visión futura), los enfoques de rutas adaptativas y TdC brindan la oportunidad de distinguir los puntos de inflexión o *tipping points* de la adaptación (Haasnoot et al., 2013). En el monitoreo, estos son coyunturas que ocurren debido al cambio climático o a las condiciones que exacerban sus impactos, que pueden ser tales que la medida elegida no es capaz de cumplir con los objetivos de la TdC. Por ello, es importante que la evaluación se base en los umbrales críticos de las condiciones climáticas y no climáticas que determinarán los límites de la adaptación. Con los puntos de inflexión podemos evaluar el umbral de pertinencia, solidez y viabilidad de una medida y realizar un ajuste a la misma o cambiar por otra. Por todo esto, el enfoque de TdC debe ampliar su perspectiva crítica para no sólo describir la lógica de la medida de adaptación o las condiciones y acciones requeridas para su implementación, sino también visibilizar la incertidumbre climática y socioambiental en la que se incluye el estado de resiliencia de los ecosistemas, la dinámica de intereses, la forma en que se concibe la participación y corresponsabilidad de los actores y el nivel de empoderamiento que pueden alcanzar (Monje, 2017).

Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza (EG-SbN)

Con este recorrido en el Modelo de Incidencia, nos es claro que la planificación de la adaptación y las acciones para conseguirla son procesos que se necesita revisar de manera permanente. Debemos tener “buen ojo” para identificar los puntos de inflexión que reflejan los límites de las medidas que hemos propuesto, la inviabilidad política o la incapacidad para mantenerla. Debido a nuestro sentido de responsabilidad de trabajar en la identificación de alternativas benéficas bajo cualquier condición futura, y al revisar la literatura más actualizada sobre las medidas de adaptación basadas en ecosistemas, recurrimos al Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza (EG-SbN), una serie de criterios con las que se reconocen alternativas de ‘sin arrepentimiento’; es decir, alternativas por implementar por implementar a largo plazo y con las que, si están sustentadas con la comprensión de la interacción entre los cambios y las respuestas que buscamos, evitaremos la mala adaptación y facilitaremos las transiciones y transformaciones sociales necesarias para enfrentar el cambio climático.

El EG-SbN, entonces, es una herramienta de análisis de los retos institucionales de adaptación municipal al cambio climático, pues con ella se reflexiona sobre las estrategias (medidas de adaptación) formuladas para alcanzar los beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza (IUCN, 2019). Sus ejes principales son:

- La **problemática** climática en el municipio

- El **análisis** de vulnerabilidad sobre los sistemas de interés municipal
- Las **metas** municipales limitadas por los impactos del cambio climático¹¹

Al revisar el material, notamos que los criterios del EG-SbN enriquecen nuestros PMACC, ya que ayudan a profundizar en la relación entre los factores de contexto y las dinámicas que mayor influencia tienen en la problemática climática (IUCN, 2019)¹². También favorece el abordaje de las condiciones de contexto¹³ al reconocer la complejidad y la incertidumbre de las tierras y paisajes vivos y dinámicos, por lo que aporta solidez, aplicabilidad y pertinencia al diseño de medidas de adaptación al involucramiento de los sectores gubernamentales vinculados con el desarrollo municipal.

Al tomar en cuenta que el enfoque de nuestras medidas es la adaptación basada en ecosistemas, catalizador de metas globales desde el enfoque local (Programa Pronatura-Euroclima+, 2018), el EG-SbN da elementos para identificar los bienes y servicios que se obtienen de los ecosistemas y el estado que estos tienen en el territorio (IUCN, 2019)¹⁴.

Nuestros análisis de vulnerabilidad también se enriquecen al entender de qué forma la pérdida de biodiversidad y los cambios en los ecosistemas pueden acarrear efectos significativos en el funcionamiento y la integridad de sus servicios ambientales, y cómo esta condición exacerba los impactos climáticos sobre la población y sus medios de vida. Con ello, reconocimos la importancia de evitar que el diseño y la aplicación de las medidas de adaptación conduzcan al deterioro de la integridad del sistema (mala adaptación) y, en lugar

11. Criterio 1 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

12. Criterio 2 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

13. Variables de sensibilidad al cambio climático, según IPCC, 2007

14. Criterio 3 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

de ello, ayude a las comunidades a reducir su vulnerabilidad e incrementar su resiliencia frente al cambio climático (IUCN, 2019). Con el EG-SbN:

- I. **reflexionamos** sobre el desarrollo de las acciones a corto plazo y cómo enmarcarlas en objetivos y planes de mediano y largo plazo, estableciendo más de una generación de objetivos;
- II. **revisamos** la viabilidad económica de las medidas propuestas, lo que evita reducirlas a meras acciones puntuales que los gestores abandonen tras la finalización del proyecto, provocando que la situación posterior del paisaje y la vulnerabilidad de los sistemas de interés sea peor que la inicial.

Con estas aproximaciones a la ruta adaptativa, el EG-SbN mejora las sinergias multinivel y establece compromisos multiactor para incorporar estrategias innovadoras de valoración de los servicios ambientales que contribuyan a la incursión en los mercados y el empleo, y que alienten a utilizar otras opciones de financiamiento para aumentar su probabilidad de éxito a largo plazo. Esto es importante porque se ha demostrado que los ajustes de una buena gobernanza reducen los riesgos de la sostenibilidad y mejoran su legitimidad y aceptación (IUCN, 2019)¹⁵.

El EG-SbN ofrece criterios para valorar la racionalidad de las medidas para que sus acciones se enfoquen en el incremento de la resiliencia de las poblaciones, los medios de vida y los ecosistemas. Se examinan, por ejemplo, los mecanismos de gobernanza y su impacto en el empoderamiento activo de mujeres y hombres de las comunidades locales (IUCN, 2019).



El EG-SbN mejora las sinergias multinivel y establece compromisos multiactor para incorporar estrategias innovadoras de valoración de los servicios ambientales”.

Debido a que nuestros PMACC buscan integrar la adaptación en las metas municipales de desarrollo, hemos revisado si las medidas planteadas recuperan las prioridades municipales y se ajustan a las disposiciones legales y reglamentarias municipales o estatales. El trabajo con diversas áreas municipales nos ha permitido establecer responsabilidades con los procesos y acciones de manera clara¹⁶, particularmente sobre políticas de conservación, reforestación y restauración, herramientas importantes de la adaptación basada en ecosistemas. Para lograrlo, usamos elementos del EG-SbN para revisar si las medidas AbE contribuyen a mejorar el flujo de servicios ecosistémicos en nuestros territorios.

Las medidas de adaptación propuestas en nuestros PMACC requieren de la validez del cabildo, los grupos de expertos, los consejos ciudadanos, las instancias y la población directamente involucradas. Por ello, planteamos alianzas institucionales, un componente principal del proceso. Esta coordinación considera temas de políticas públicas y análisis técnico-científicos y, de manera especial, profundiza en las estructuras de relación entre los actores del territorio. Esto se debe a que si bien el diseño de medidas AbE busca apoyar el bienestar de las comunidades, también puede propiciar inconvenientes,

¹⁵. Criterio 4 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

¹⁶. Criterio 5 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

porque a pesar de los numerosos beneficios que los ecosistemas proporcionan, no siempre son valorados del mismo modo, particularmente cuando hay intereses privados de por medio. Por ello, en las medidas de adaptación incorporamos estrategias con las que las instancias pueden gestionar el proceso de forma transparente, eficaz, justa y equitativa. Esto ha implicado hacer negociaciones entre quienes son afectados por daños o pérdidas de oportunidades en el uso del territorio, la construcción de nuevos liderazgos o el desarrollo tradicional de los medios de vida. Esto significa que para obtener resultados fructíferos a largo plazo es preciso plantear salvaguardas para garantizar, entre otros aspectos, la integridad de los ecosistemas, el mantenimiento de sus funciones ecosistémicas y la conformación de redes sociales sanas y solidarias¹⁷.

Los criterios del EG-SbN nos orientaron en la revisión de las medidas de adaptación basadas en ecosistemas para asegurarnos de que incluyeran disposiciones que posibiliten la gestión adaptativa como respuesta a la incertidumbre y como medio para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades que dependen de ellos. La gestión de los ecosistemas, al atender las vulnerabilidades climáticas, conlleva un grado inherente de incertidumbre, debido a su naturaleza compleja y dinámica, por lo cual mejoramos la ruta adaptativa propuesta. Es decir, necesitábamos establecer el proceso en una gestión adaptativa con la que pudiéramos revisar los logros o las dificultades y dar retroalimentación. Con esta gestión se puede formular una base empírica para el proceso de monitoreo apoyándose en el acervo científico, los conocimientos tradicionales y la experiencia local. La adopción proactiva del método de gestión adaptativa logrará que las medidas

conserven su pertinencia más allá del ciclo del proyecto¹⁸.

El diseño, la aplicación y el aprendizaje del proceso de adaptación deben ser parte de una gestión de conocimiento que recupere, documente y ponga a disposición de las personas y los interesados la información necesaria para su réplica o escalamiento. Con vista en su sostenibilidad a largo plazo, la sistematización de la experiencia favorece la retroalimentación del proceso con los tomadores de decisiones municipales, estatales y nacionales, y pone de relieve las dificultades y las oportunidades, elementos sustantivos para convertirlo en conocimiento y mejorar los procesos de adaptación al cambio climático (IUCN, 2019)¹⁹.

En el esquema 7, se presenta un resumen de los tres soportes estratégicos de nuestros PMACC: la ruta adaptativa, la teoría del cambio que guía la ruta adaptativa en cada línea de acción, y los ocho criterios del EG-SbN (IUCN, 2019).



17. Criterio 6 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

18. Criterio 7 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza

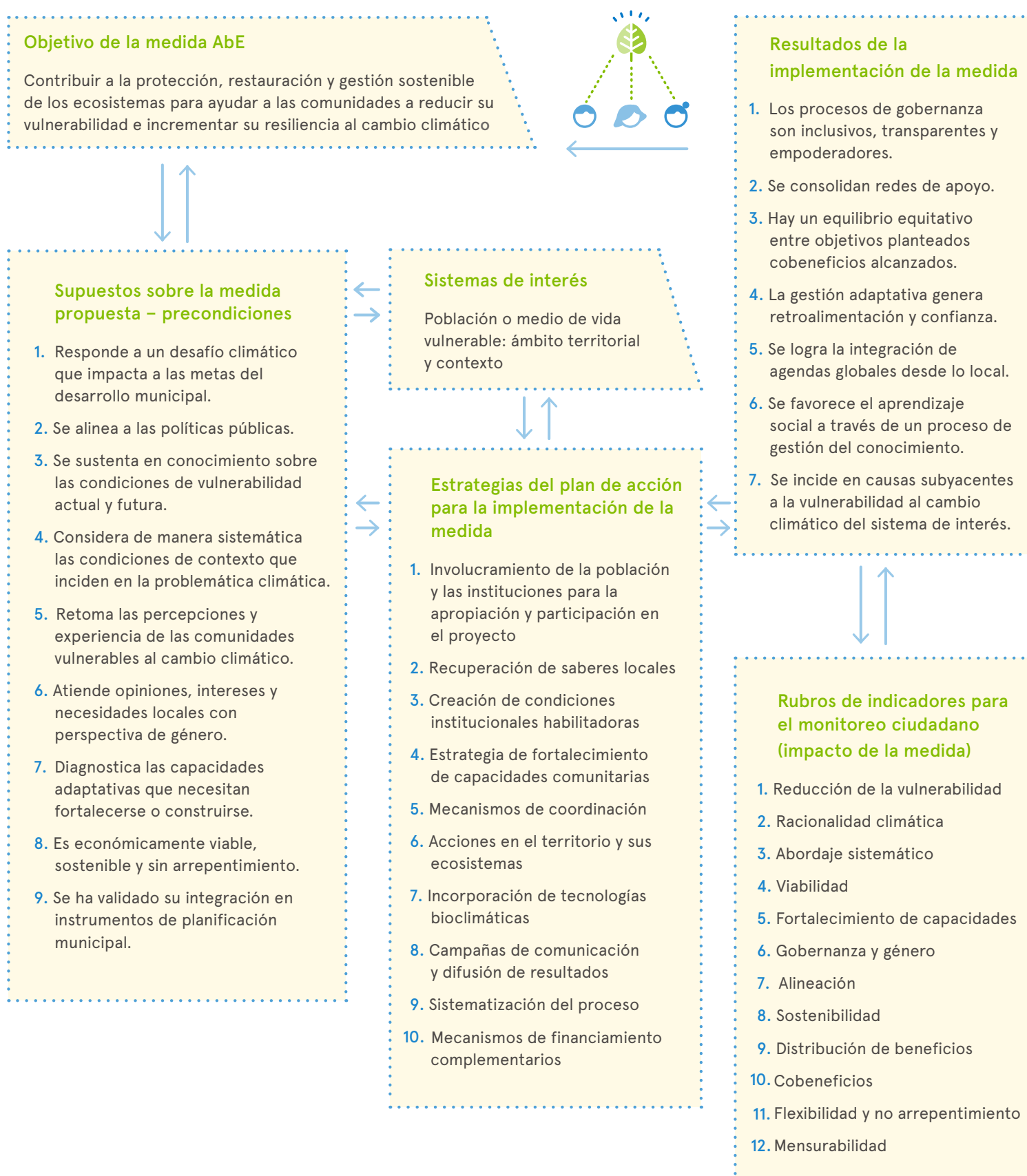
19. Criterio 8 del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza



Una ruta para la adaptación al cambio climático

Esquema 7. Teoría del cambio de las medidas AbE, que incorpora criterios del Estándar Global para Soluciones basadas en la Naturaleza, aplicado en el diseño de medidas AbE en el marco del PMACC. Adaptado de IUCN, 2019; GrantCraft, 2018 e INECC, 2020.

Nota: Las flechas de doble entrada representan una retroalimentación entre los componentes.





5.

Fichas para la representación de medidas de adaptación al cambio climático

¿CÓMO AVANZAR EN EL COMPROMISO ESTABLECIDO EN EL PMACC?



La adaptación tiene relevancia global debido a que es una de las metas explícitas en el Artículo 2 del Acuerdo de París, y en una disposición específica del Artículo 7 y 13.8 (el marco de transparencia), lo cual es resultado de los grandes esfuerzos y negociaciones entre los países involucrados. Su nivel de trascendencia es tal que permite a las instancias municipales entender que al incluir el Programa Municipal de Adaptación al Cambio Climático (PMACC) entre sus instrumentos de planeación no sólo adoptan una meta global, sino también el compromiso de la implementación de su plan de acción y de la generación de flujos de información en los que se muestra de qué forma los municipios contribuyen a los compromisos que México ha asumido en el ámbito internacional (NDC de México) (CMNUCC, 2015).

Con este marco legal reconocemos la importancia de la acción municipal en la articulación de agendas globales desde el contexto local, y posicionamos a nuestros PMACC como **instrumentos de política pública cuyo fin es proteger a las personas, los medios de vida y los ecosistemas**. Éstos ofrecen la oportunidad de impulsar y valorar la participación de los diversos actores municipales en acciones de adaptación, con énfasis en las condiciones que contribuyen en la sensibilidad y en la adaptación de los colectivos locales.

En la elaboración de los PMACC identificamos las fortalezas y oportunidades de involucrar a la población en la mejora de su calidad de vida. Bajo el liderazgo del municipio o alcaldía, las partes involucradas aceptaron

contribuir a la adaptación de los sectores municipales más vulnerables al cambio climático. Con la **adopción de las estrategias y líneas de acción del PMACC**, los municipios se suman ahora a la comunidad de práctica mundial que pretende “contribuir al incremento de la capacidad de adaptación de la población y sus medios de vida, fortalecer su resiliencia y reducir su vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible”, con una visión de largo plazo y adecuando este propósito a las condiciones particulares de los territorios.

Para la gestión del conocimiento se requiere un flujo de información que visibilice las experiencias y lecciones adquiridas en el proceso. Para lograrlo, es preciso una articulación interinstitucional e intersectorial que reconozca:

- I. cómo se **gestionan** las vulnerabilidades identificadas;
- II. cómo se ha **respondido** a las necesidades reportadas por los actores involucrados;
- III. cómo las **instancias** están mejorando su gestión en aras de contribuir al desarrollo social y económico de nuestros municipios;
- IV. cuáles son los **casos** de éxitos para la adaptación local al cambio climático.

Fase I del PMACC. Medidas de adaptación implementadas

El Modelo de Incidencia, el Programa Municipal de Adaptación a Cambio Climático de Armería, los Programas de Adaptación al Cambio Climático de Tláhuac y Xochimilco, y las medidas establecidas no deben entenderse como acciones paralelas al desarrollo de nuestros municipios, sino como parte de la política pública. De esa manera, si la adaptación es exitosa:

- I. habrá **evidencia** dentro de los parámetros del desarrollo local;
- II. crecerá la **confianza** de los sectores para llevar a cabo los cambios necesarios en sus prácticas, relaciones y cosmovisiones;
- III. la **administración** municipal encontrará un nuevo sentido en la planificación que, desde el contexto local, tendrá la capacidad de articular las agendas nacionales y globales en pro del bienestar de la población.

El recorrido teórico conceptual que hemos hecho fue la base de los PMACC. Los componentes planteados orientaron nuestra elaboración de las fichas de medidas de adaptación bajo la premisa de que una medida de adaptación al cambio climático es la que genera los ajustes necesarios para responder a los impactos observados y proyectados del cambio climático, mediante la disminución de la vulnerabilidad, ya sea al reducir la sensibilidad y aumentar la capacidad adaptativa para moderar o evitar los daños o al aprovechar las oportunidades beneficiosas (INECC, 2020a).

A continuación mostramos únicamente la estructura de las fichas de adaptación. En nuestros PMACC podrán leerlas con información específica de Armería, Tláhuac y Xochimilco, y contrastarlas con el diagnóstico de vulnerabilidad de cada sistema de interés. Deseamos compartir como estructuramos la ruta adaptativa de cada medida de adaptación propuesta. Confiamos en que su revisión formará parte de un proceso de aprendizajes para los actores involucrados.





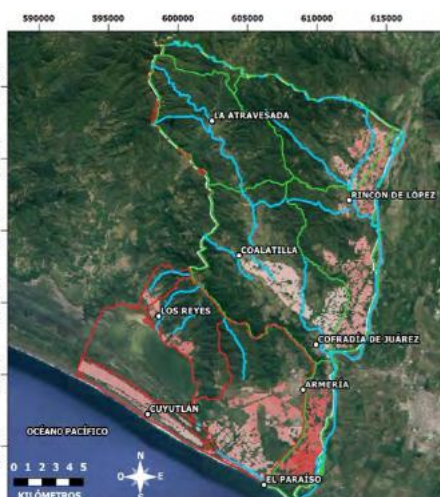
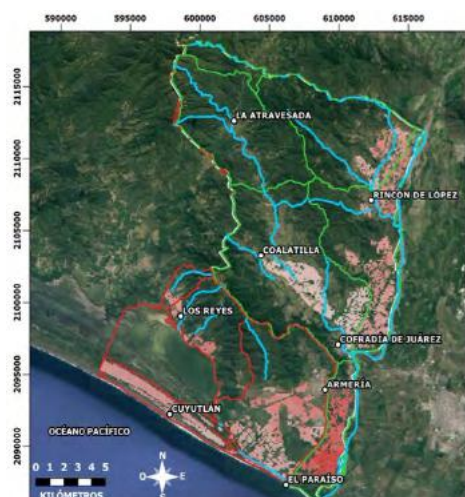
FICHA MODELO

Ficha (No. secuenciado)

Nombre de la medida de adaptación basada en ecosistemas:

Enuncia la herramienta orientada a restaurar, conservar o manejar el ecosistema estratégico, señalando quién se adapta con esa medida (sistema de interés municipal) y a qué se adapta (impacto y amenaza climáticos).

 Mapas de vulnerabilidad actual y futura del territorio y sistema analizado.



Vulnerabilidad que atiende la intervención²⁰	Descripción breve de los resultados del análisis de la vulnerabilidad actual del sistema de interés, en la que se indica la unidad territorial y los factores de mayor incidencia. Si es el caso, se señalan las zonas con mayor vulnerabilidad en el territorio y los potenciales incrementos en el futuro.
Objetivo de la medida	Alcances de la medida AbE sobre las consecuencias de los impactos climáticos en los sistemas de interés (productivos, económicos, materiales...) y en el ecosistema, teniendo en cuenta los servicios ecosistémicos que presta para contribuir a la adaptación.
Alineación a políticas públicas	Nivel municipal - Metas del Plan Municipal de Desarrollo/Plan de Desarrollo Urbano del municipio o alcaldía a las que se alinea la medida (ejes, estrategias o líneas de acción). Se incluye la nomenclatura. - Otros instrumentos locales de planificación territorial a los que la medida aporta o de los que retoma recomendaciones (Atlas de Riesgo Municipal, Ordenamientos territoriales) Nivel estatal - Metas relativas a la Legislación estatal o los Programas subnacionales (PED, PEACC, etc.) a los que se alinea la medida. Nivel nacional-global - Planteamiento de la Ley General de Cambio Climático u otras normativas federales en materia de cambio climático (PECC, ENCC, etc.), Desarrollo Social, Género, Transparencia... - Contribución a las NDC de México y a la Agenda 20-30 de México - Metas del AP, CDB, Metas de Aichi
Enfoque de la medida	La adaptación basada en ecosistemas (AbE) - Criterios del Estándar global de Soluciones basadas en la naturaleza - Beneficios sociales y económicos para el sistema de interés vulnerable derivados de los servicios ecosistémicos que mejora - Importancia de la medida para el desarrollo local - Cómo retoma los escenarios climáticos futuros

²⁰. En este documento, el término *intervención* es usado para describir medidas de AbE implementadas en terreno y dirigidas a obtener resultados de adaptación basados en el lugar específico (por ejemplo, una localidad o una cuenca), por tanto, el objetivo principal de las intervenciones es gestionar, restaurar y proteger ecosistemas para ayudar a las personas a adaptarse a impactos climáticos.

Justificación de la medida	Escenarios futuros y condiciones actuales preocupantes • Consideraciones de las consecuencias de los impactos climáticos actuales y sus potenciales afectaciones futuras • Zonas donde la condición de vulnerabilidad es mayor • Resultados potenciales de la medida, relacionados con los servicios ecosistémicos y su impacto en la reducción de la vulnerabilidad e incremento de capacidad • Impacto en las metas del desarrollo local
Hipótesis de la medida	Importancia de los ecosistemas en los procesos de adaptación • Condiciones de sensibilidad (ambientales, económicas, sociales, institucionales, culturales) en las que va a provocar cambios (procesos, prácticas o estructuras) • Diseño de restauración, conservación y manejo de los ecosistemas • Criterios del Estándar Global de Soluciones basadas en la Naturaleza
Lugar de aplicación de la medida	La adaptación se realiza localmente (IPCC, 2014) • Unidad territorial en la que se realiza la medida, argumento principal de esta decisión • Zonas estratégicas claves en el monitoreo
Beneficiarios directos e indirectos	Población o medios de vida afectados • Número de beneficiarios desagregados por género • Descripción de los beneficiarios directos de la medida • Descripción de la relación de las herramientas de AbE (restauración, reforestación, conservación, manejo) que serán desarrolladas por los beneficiarios Localidades beneficiadas indirectamente • Número de personas y familias beneficiadas • Porcentaje de familias con jefatura femenina • Número de localidades en las que irradian los beneficios/cobeneficios de la implementación
Componentes de la estrategia de implementación	Actores involucrados • Actores institucionales y nivel gubernamental involucrado (número desglosado por género) • Principales funciones del proceso (coordinación, diseño, implementación, capacitación, comunicación, monitoreo...) Recuperación de saberes y percepciones locales • Perspectiva teórica y alcance • Criterios del Estándar global de Soluciones basadas en la naturaleza • Herramientas para recuperar percepciones, intereses, conocimiento, experiencia y capacidades de gestión comunitaria • Tipo de talleres participativos y objetivos • Salidas de campo y objetivos Creación de condiciones habilitadoras • Criterios del Estándar global de Soluciones basadas en la naturaleza que retoma • Capacidades habilitantes que se trabajan y con quiénes • Rol de los equipos técnicos, autoridades ejidales y representantes municipales • Capacidades para articular objetivos globales como los ODS, las metas del Convenio de Diversidad Biológica y la Reducción de riesgos por cambio climático en el diseño de la medida • Criterios socializados para el diseño de la medida • Salvaguardas establecidas para su implementación • Estrategia de gestión del conocimiento y las lecciones aprendidas

Componentes de la estrategia de implementación	Estrategia de fortalecimiento de capacidades comunitarias • Criterios del Estándar global de Soluciones basadas en la Naturaleza • Elementos del diagnóstico de vulnerabilidad • Estrategias para el desarrollo de Capacidades adaptativas (diferenciación por género) • Tipo de talleres participativos y objetivos • Grupos comunitarios organizados exprofeso (objetivo, rol, capacidades desarrolladas) • Rol de las mujeres en el proceso Mecanismos de gobernanza • Instancias integradas en grupos de trabajo (objetivos y temas) • Figuras establecidas para la toma de decisiones y estructura (consejos, asambleas...) • Grupos o personas con el rol de mediación y liderazgo • Comunidades de aprendizaje conformadas o fortalecidas por el proceso • Convenios de colaboración establecidos entre los grupos de actores participantes Acciones en el territorio • Ruta adaptativa a corto plazo (ajustes propuestos y estrategia para consolidarlos) • Convocatorias y materiales de difusión de la medida • Equipamientos establecidos • Innovaciones detonadas • Acciones de prevención (Estrategias anti-Covid, uso de tecnología para evitar contagios) Mecanismos de asesoría, apoyo y financiamiento complementarios • Aportaciones en especie de los actores involucrados • Instancias que brindan asesoría técnica (temas incorporados) • Recursos materiales distribuidos (criterios) • Gestiones para obtener financiamientos complementarios Estrategia de adaptación más amplia • Estrategias complementarias orientadas a disminuir la influencia de factores socioeconómicos • Gestión de medidas grises o híbridas complementarias a las medidas AbE • Acciones en contextos de mayor escala del paisaje que pudieran tener influencia favorable en la medida
Beneficios y cobeneficios de su implementación detonados por los servicios ambientales	• Servicios ecosistémicos de regulación • Servicios ecosistémicos de soporte
Cobeneficios de su implementación	• Servicios ecosistémicos de abastecimiento • Servicios ecosistémicos culturales
	• Beneficios colaterales de la implementación de acciones y medidas de adaptación

6.



El monitoreo ciudadano de medidas de adaptación al cambio climático

MEJORAR LA INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES Y EL NIVEL DE GESTIÓN Y GOBERNANZA

Hemos llegado al monitoreo ciudadano, estrategia para dar seguimiento al desarrollo de las medidas planteadas y de las acciones que la constituyen. Al respecto, el Acuerdo de París²¹ consigna la necesidad del monitoreo de las acciones, estructuras y procesos establecidos, ajustados o transformados para contribuir al aumento de la capacidad adaptativa y la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, ejes estratégicos del proceso de adaptación y, por tanto, de evaluación de los resultados alcanzados.

Esta fase del proceso de adaptación es relevante, pues en ella se identifican los puntos de inflexión; es decir, momentos o casos en los que los ajustes planteados en el sistema de interés (estructuras institucionales, procesos sociales, prácticas en el territorio) ya no son capaces de cumplir con los objetivos. Los puntos de inflexión tendrán que definirse en función de los umbrales críticos de la implementación de la medida, con base en criterios altamente dependientes de las características de la zona de aplicación, de los actores involucrados y de las circunstancias climáticas.

Estos puntos pueden ser rastreados por expertos y generar excelentes resultados teóricos. Sin embargo, creemos que es indispensable que los esfuerzos de la primera etapa se transformen en aprendizajes para mejorar el proceso de estos tres años de trabajo. Por ello, planteamos un esquema de monitoreo ciudadano que mantenga el **vínculo multiactor, multidimensional**

“

Planteamos un esquema de monitoreo ciudadano que mantenga el vínculo multiactor, multidimensional y transversal”.

y transversal. Éste parte de las problemáticas y sistemas de interés específicos en los que nuestros PMACC busca incidir, y considera las precondiciones y criterios de la ruta adaptativa-TdC-EG-SbN, y de las fichas descriptivas de cada medida de adaptación. El esquema general de monitoreo ciudadano se sostiene en tres componentes:

- **Monitoreo** de cambios en la institucionalidad del PMACC
- **Monitoreo** de cambios de las condiciones de vulnerabilidad en el territorio
- **Monitoreo** de cambios en las condiciones de resiliencia

Para cada componente anterior, hemos elegido indicadores sencillos (Horn, 1993), puesto que, aunque el proceso de adaptación al cambio climático estará acompañado de expertos, los representantes de las Comunidades de Aprendizaje Campesino, ubicadas en las microcuencas municipales, realizarán la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos. El propósito será proporcionar información sobre las vulnerabilidades de los sistemas de interés. Los líderes campesinos afiliados a los ejidos municipales recibirán capacitación para:

21. Artículo 2 del AP

- **Obtener** información local de calidad
- **Seleccionar** cuidadosamente datos de acuerdo a cada componente de monitoreo
- **Validar** exhaustivamente la información con el apoyo de técnicos de campo
- **Estructurar** la información con base en la Plataforma Datlas

Monitoreo ciudadano

En los tres años de implementación del PMACC, la participación social ha sido uno de los pilares más importantes del proceso de adaptación. A través de talleres que permiten reconstruir las cadenas de impactos, el involucramiento de las comunidades locales en el análisis de su vulnerabilidad, las acciones en el territorio, las estrategias para mejorar la gobernanza, los materiales comunicativos y el fortalecimiento de capacidades, las comunidades han identificado los efectos del cambio climático que más les preocupan:

- I. la **disponibilidad** de agua;
- II. la **pérdida** de biodiversidad y de fertilidad en los suelos;
- III. el **incremento** de inundaciones y deslaves;
- IV. los **impactos** de fenómenos meteorológicos, como huracanes y tormentas; y
- V. las **afectaciones** o enfermedades derivadas de altas temperaturas.

Gracias al proceso participativo, entre la población participante ha crecido la valoración social del cambio climático como un problema que debe resolverse con la voluntad y la capacidad de participar con acciones.

Al inicio de este proceso, Pronatura México realizó en 2019 la primera parte de una encuesta longitudinal dirigida a la población de Armería, Tláhuac y Xochimilco para identificar sus percepciones²². Sobre el cambio climático y sobre la posibilidad de actuar frente a sus causas y consecuencias, las cuales fueron que:

- I. en **2019**, 51% de los encuestados consideró muy grave la problemática climática; sólo 19% señaló que realiza acciones para enfrentar los impactos;
- II. en **2020**, 80% de la población encuestada dijo que los impactos son muy graves y que la degradación de los ecosistemas es un factor relevante.

En noviembre de 2021, después del fortalecimiento de capacidades y la implementación de las primeras medidas de adaptación, se realizará la tercera parte de la encuesta longitudinal para identificar cómo ha evolucionado la percepción de las comunidades respecto a los cambios en sus prácticas y procesos sociales, así como la percepción de la efectividad de las estructuras institucionales para apoyar a las comunidades en esos cambios.

Los PMACC incorporan una forma más de participación social, que consiste en realizar ejercicios sistemáticos, independientes y planificados para observar, dar seguimiento y proponer mejoras:

- I. a las **medidas** de adaptación desarrolladas e implementadas;
- II. a la **manera** en que los servidores públicos toman decisiones y utilizan los recursos públicos para apoyar el proceso de adaptación.

²² La percepción social es un concepto complejo con diversos significados. De acuerdo con Arias (2006), puede ser sinónimo de conciencia, sensación, conocimiento inmediato e intuitivo o de juicio, y su contenido suele estar mediado por las condiciones sociales y culturales, las relaciones de género, las metas y los objetivos, las características del perceptor y el contexto (urbano o rural) en que se produce.

Además, se conoce cuáles son los resultados del esfuerzo multiactor y multinivel para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de interés con los que se ha trabajado en la Fase I, así como su apego al marco legal y el cumplimiento de metas, ejes estratégicos y líneas de acción establecidas. Entendemos que es un proceso de transparencia complejo, por ello, incluimos un conjunto de indicadores como punto de referencia para identificar la brecha de adaptación municipal.

El ejercicio de monitoreo ciudadano se llevará a cabo a lo largo de un año. Se espera que el proceso ayude a:

- **Comprender** y mejorar la ruta adaptativa
- **Apoyar** la medición del cumplimiento de objetivos y las metas establecidas
- **Reconocer** los cambios vinculados a la implementación de las medidas de adaptación
- **Proporcionar** una narrativa comunitaria que sea incluida en la evaluación de resultados

Ahora bien, entre las razones para promover el monitoreo ciudadano de las medidas de adaptación implementadas con las instancias de gobierno se encuentran:

- **Facilitar** la transparencia del proceso
- **Aumentar** la eficacia, eficiencia y calidad en el trabajo del gobierno en materia de adaptación
- **Promover** la mejora gubernamental continua
- **Recuperar** la confianza de la sociedad

Este último punto se debe a que el monitoreo ciudadano producirá información valiosa que se compartirá públicamente en la Plataforma Datlas a través de procesos digitales. El compromiso del gobierno municipal

es atender y poner en práctica recomendaciones y sugerencias hechas por los ciudadanos, cuyo monitoreo:

- I. **revela** los problemas y las limitaciones de las acciones de adaptación basada en ecosistemas, por lo cual fomenta la creación de alternativas complementarias para mejorar la organización social, la diversificación de actividades económicas, nuevas prácticas de uso, ocupación y gobernanza del territorio;
- II. **tiene** un componente empático, pues contribuye a que los ciudadanos planteen expectativas realistas sobre el trabajo del gobierno y comprendan su rol como coadyuvantes del bienestar local.

De acuerdo con la experiencia de instituciones y servidores públicos que han puesto en marcha programas de monitoreo ciudadano, es posible observar una mayor eficacia, eficiencia y calidad en el desarrollo municipal cuando los ciudadanos participan en la observación y seguimiento de las acciones, de manera que éstas respondan a las necesidades, demandas y realidades de los grupos vulnerables.

El monitoreo ciudadano de los procesos de evaluación de la Fase I de los PMACC es una herramienta útil en la búsqueda de mejores soluciones para las comunidades locales y en el impulso del buen gobierno y la transparencia, ejes estratégicos de los Planes Municipales de Desarrollo.

Con miras en la generación de conocimiento para la toma de decisiones, diseñamos las siguientes herramientas:

Para el modelamiento de la institucionalidad del PMACC, se elaboró un cuadro de doble entrada.

- a) En el **eje vertical** están los ámbitos que permiten identificar si se avanza en las prioridades de cada componente.
- b) En el **eje horizontal** hay variables para saber si existe un plan para ello. Esto sirve para reconocer acciones inmediatas y urgentes, así como para tener una visión general de la situación.

Para el modelamiento de las condiciones de vulnerabilidad, se elaboró un cuadro de doble entrada.

- a) En el **eje vertical** se identifica el sistema de interés y la vulnerabilidad específica.
- b) En el **eje horizontal** se retoman algunas variables para identificar condiciones de riesgo después de la implementación de la medida y condiciones de posibilidad a favor de los grupos vulnerables.

Estas variables se vinculan con el estado y, el cambio en las condiciones que han provocado la vulnerabilidad de los sistemas analizados, tales como consecuencias de los impactos climáticos, condiciones del contexto que exacerban la sensibilidad del sistema de interés, y activos para mejorar la capacidad adaptativa del sistema. El orden de estas variables permite estimar el cambio en las condiciones ambientales, sociales y económicos.

Los indicadores de cada componente muestran la relevancia, eficacia, eficiencia y coherencia de las medidas. Así mismo, estos generan estándares y, eventualmente, series que pueden compararse a través del tiempo y, adicionalmente, permiten construir



El monitoreo de las medidas implementadas en los PMACC busca aportar elementos para comprender si nuestro esfuerzo ha creado condiciones positivas, instituciones sólidas o un entorno propicio para la adaptación exitosa de nuestros municipios y alcaldías”.

una narrativa clara para los tomadores de decisión e identificar tanto los ajustes pertinentes como nuevas intervenciones.

La Plataforma Datlas es de libre acceso y se utiliza para recabar los datos del monitoreo ciudadano. Será un punto de acceso a la información que facilitará la coordinación entre los actores, ya que contiene una base de datos amplia de los sitios de implementación y apartados para mostrar la información disponible de manera dinámica. Actualmente la plataforma es sometida a un proceso de evaluación con procedimientos metodológicos, lo cual es necesario para que los actores reconozcan la importancia de la homogeneidad de la información y el flujo de conocimiento que provee.

El análisis de los indicadores contribuirá a mejorar la toma de decisiones, la asignación de presupuestos y una acción colectiva informada y pertinente. La propuesta, como es evidente, requiere de un trabajo continuo, coordinado, coherente y transparente.

Los elementos planteados muestran que la adaptación al cambio climático, como tema de desarrollo y política, presenta grandes desafíos para su evaluación. Por ello, el monitoreo de las medidas implementadas en los PMACC busca aportar elementos para comprender si nuestro esfuerzo ha creado condiciones positivas, instituciones sólidas o un entorno propicio para la adaptación exitosa de nuestros municipios y alcaldías. Además, el esfuerzo por monitorear desde una perspectiva ciudadana permite identificar las conexiones directas que ayudan a reducir las condiciones de vulnerabilidad o a incrementar la capacidad

adaptativa de la población y sus medios de vida. Al medir los resultados también se pretende visibilizar la importancia de las políticas municipales y su contribución a la adaptación de los sistemas municipales.

A continuación se presenta la primer propuesta de indicadores para el monitoreo ciudadano de las medidas de adaptación. Para su mejor comprensión, se ejemplifica en el marco de las medidas de adaptación establecidas en el PMACC de Armería, Colima.

Conjunto de indicadores

Indicadores para el monitoreo de cambio en la institucionalidad del PMACC

INDICADORES DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL	ACCIONES DETONADAS	ELEMENTOS POR MONITOREAR
Coordinación intersectorial*	- Validación del proceso por autoridades de alto nivel en la toma de decisiones - Involucramiento de sectores y actores clave - Recursos humanos compartidos - Instrumentos de planeación municipal que retoman lecciones aprendidas	- Índice de gobernanza policéntrica - Ratificación del Consejo Municipal de Adaptación, Grupos de Expertos y Grupos de Trabajo - Mecanismos para lograr acuerdos multinivel, multiactor en la continuidad del PMACC - Iniciativas propuestas para la articulación de agendas locales, estatales y nacionales y favorecer acuerdos para establecer áreas protegidas, acuerdos de conservación y gestión política - Generación de espacios para incrementar la participación social
Transversalización de la agenda de adaptación en procesos de planificación municipal**	- Gestiones realizadas a nombre de la adaptación - Presupuestos etiquetados para consolidar el proceso de adaptación - Instrumentos de política con criterios de adaptación gestionados o incorporados	- Índice de desempeño institucional - Áreas designadas oficialmente para incidir en el proceso de adaptación - Asignación de recursos para las acciones de adaptación al CC - Iniciativas para actualizar el Atlas Municipal de Riesgos - Iniciativas para establecer el Programa de ordenamiento territorial municipal (con énfasis en zonas riparias) y el Programa de Manejo del Arbolado Urbano

* La experiencia de adaptación se va acumulando en los sectores público y privado y dentro de las comunidades (nivel de confianza alto según AR5).

** La adaptación se va incorporando en algunos procesos de planificación; la más limitada es la aplicación de respuestas en distintas escalas. Los gobiernos de distintos niveles están comenzando a desarrollar planes y políticas de adaptación y a integrar las consideraciones del cambio climático en planes de desarrollo más amplios. Cabe citar como ejemplos de adaptación el nivel de confianza alto según AR5.

INDICADORES DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL	ACCIONES DETONADAS	ELEMENTOS POR MONITOREAR
Gestión municipal que incorpora procesos de adaptación al CC***	• Problemáticas municipales atendidas con medidas AbE • Involucramiento de nuevos actores • Resolución de conflictos derivados de la implementación del PMACC	• Índice de gestión integral municipal • Número de iniciativas generadas para favorecer avances en la reducción de vulnerabilidad de los sistemas de interés involucrados en la Fase I del PMACC (Por ejemplo: el sector agrícola incorpora variedades de cultivos resilientes, proyecciones climáticas y una gestión integrada de los recursos hídricos) • Incentivos, compensaciones e instrumentos económicos y fiscales para apoyar la adaptación de medios de vida municipales • Gestión adaptativa con enfoque de género y edad
Capacidades habitantes****	• Nuevas vulnerabilidades específicas analizadas • Mejora del proceso de monitoreo ciudadano • Sistematización de las lecciones aprendidas	• Índice de mejora continua • Aplicación del conocimiento sobre análisis de vulnerabilidad • Establecimiento de estrategias para la gestión del riesgo • Implementación de nuevas medidas de adaptación al cambio climático • Sistema de indicadores para el monitoreo de medidas implementadas



*** Las opciones de ingeniería y tecnología son respuestas de adaptación que se emplean habitualmente y que a menudo están integradas en la gestión de riesgos de desastre y la gestión de los recursos hídricos. Cada vez es mayor el reconocimiento del valor de las medidas de adaptación basada en el ecosistema, en el marco de una estrategia de adaptación más amplia (evidencia media, nivel de acuerdo medio según AR5).

**** Los cobeneficios de las medidas de adaptación implementadas empiezan a centrarse en la flexibilidad y la gestión de conocimiento (evidencia media, nivel de acuerdo alto, según AR5).



Indicadores para el monitoreo de cambio las condiciones de vulnerabilidad en el territorio por sistema de interés y vulnerabilidad específica identificadas

VULNERABILIDAD A IMPACTOS CLIMÁTICOS*		INDICADORES DE VULNERABILIDAD POR SUBINDICE**									
		RELATIVOS A CONSECUENCIAS DE LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS				RELATIVOS A LAS CONDICIONES DE CONTEXTO (SENSIBILIDAD)			RELATIVOS A LA CAPACIDAD ADAPTATIVA		
VAg-	AT	No. de eventos y meses con anomalías (altas extremas) de temperatura	Cambio proyectado en % superficie de zonas óptimas agroclimáticas (por cultivo sensible al clima)	No. total de agricultores afectados en su patrimonio por temperaturas altas extremas	% disminución de la producción agrícola por altas temperaturas extremas (por cultivo sensible al clima)	% del PIB del cultivo a precios constantes, respecto al PIB total municipal (por cultivo sensible al clima)	% de las zonas de uso agrícola con condiciones ambientales desfavorables a la vulnerabilidad identificada	% población femenina dedicada a la agricultura que ha sido afectada por temperaturas extremas	% de agricultores que han mejorado sus capacidades en establecimiento de sistemas agroforestales	No. de instrumentos, mecanismos o acciones de compensación*** que contribuyen a la sostenibilidad de la medida	Costos evitados por los agricultores, derivados de la implementación de SAF
	IPI	No. de eventos y meses con anomalías (intensas) de precipitación	Cambio proyectado en % superficies agrícolas municipales susceptibles a inundaciones	No. total de agricultores afectados en su patrimonio por inundaciones	% disminución en la producción agrícola por inundaciones (por cultivo sensible al clima)	% del PIB del cultivo a precios constantes, respecto al PIB total municipal (por cultivo sensible al clima)	% de las zonas de uso agrícola con condiciones ambientales desfavorables a la vulnerabilidad identificada	% población femenina dedicada a la agricultura que ha sido afectada por inundaciones	% de agricultores que han mejorado sus capacidades en el manejo de zonas riparias	No. de instrumentos, mecanismos o acciones de compensación que contribuyen a la sostenibilidad de la medida	Costos evitados por los agricultores derivados de la reforestación de zonas riparias
VPo-	EAT	No. de eventos y meses con anomalías (altas extremas) de temperatura	Cambio proyectado en % de mortalidad relacionado con temperaturas extremas	No. total de personas afectadas por enfermedades provocadas por altas temperaturas extremas	Letalidad por enfermedades relacionadas con altas temperaturas (por cada 100 casos graves)	% del PIB municipal per cápita, destinado a atender enfermedades relacionadas con afectaciones a la salud por altas temperaturas	% de las zonas urbanas sin áreas verdes-arboladas en sitios de mayor afluencia de la población vulnerable a afectaciones provocadas por altas temperaturas	% de mujeres adultas y niñas que ha sido afectada por enfermedades provocadas por altas temperaturas	Asignación de recursos para establecer e implementar un Plan de Manejo del Arbolado Urbano	No. de instrumentos, mecanismos o acciones de compensación que contribuyen a la sostenibilidad de la medida	Costos evitados por la población urbana derivados de la revegetación urbana
	IPI	No. de eventos y meses con anomalías (intensas) de precipitación	Cambio proyectado en % de localidades municipales susceptibles a inundaciones	No. total de personas afectadas y damnificadas por inundaciones	% del área municipal con asentamientos humanos que sufren afectaciones por inundaciones (por temporada de lluvias)	% del PIB municipal per cápita, destinado a atender eventos de inundación en asentamientos humanos	% de viviendas y personas ubicadas en zonas identificadas de alto riesgo a inundaciones en el Atlas Municipal de Riesgos	% de viviendas con jefatura femenina que ha sido afectadas por inundaciones	Asignación de recursos para establecer e implementar el ordenamiento ecológico territorial en el municipio	No. de instrumentos, mecanismos o acciones de compensación que contribuyen a la sostenibilidad de la medida	Costos evitados por la población que vive en zonas históricamente inundables derivados de la reforestación de zonas riparias

* El análisis presentado en este cuadro permite monitorear la condición de cambio en las vulnerabilidades específicas identificadas en el marco del PMACC O PACC. Las claves con las que las hemos identificado son: VAg-AT; VAg-IPI; VPo-EAT y VPo-IPI.

** Los indicadores de vulnerabilidad por subíndice retoman algunos de los resultados de la evaluación de vulnerabilidad por sistema de interés (ver apartado en este PMACC): consecuencias de los impactos climáticos, ajustes en las condiciones del contexto que exacerbaban la sensibilidad de los sistemas de interés y activos que permiten mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas de interés.

*** Entre otros: planes de negocios, apoyos para sistemas eficientes de riego, implementación de un número mayor de hectáreas, convenios, compromisos de financiamiento...

CLAVE DE VULNERABILIDAD ANALIZADA	Nivel de aceptación de la medida por parte de grupos implementadores		Percepción dela población sobre cambios en su vulnerabilidad al CC		Percepción de la población sobre cambios en la vulnerabilidad de su entorno		Percepción de la población sobre cambios en su confianza en el trabajo colectivo		Percepción de la población respecto a cambios en su rol social, derivado de su participación en el proceso de ACC		Percepción de la población sobre dificultades, conflictos o barreras derivadas de la implementación de la medida		Percepción de la población sobre la suficiencia de sus apacidades para mantener la medida en el tiempo	
	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable	Favorable	No favorable
VAg-AT														
VAg-IPI														
VPo-EAT														
VPo-IPI														

*El análisis presentado en este cuadro permite monitorear la condición de cambio en las vulnerabilidades específicas identificadas en el marco del PMACC o PACC. Las claves con las que las hemos identificado son: VAg-AT; VAg-IPI; VPo-EAT y VPo-IPI.

** Los indicadores de vulnerabilidad por subíndice retoman algunos de los resultados de la evaluación de vulnerabilidad por sistema de interés (ver apartado en este pmacc): consecuencias de los impactos climáticos, ajustes en las condiciones del contexto que exacerban la sensibilidad de los sistemas de interés y activos que permiten mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas de interés.

*** Entre otros: planes de negocios, apoyos para sistemas eficientes de riego, implementación de un número mayor de hectáreas, convenios, compromisos de financiamiento...

REFERENCIAS

Adapt-Chile y Euroclima+ (2017). "Municipios y cambio climático: la adaptación basada en ecosistemas". Serie de Estudios Temáticos Euroclima+, No 11. Adapt-Chile y Programa Euroclima+ de la Comisión Europea. Santiago de Chile.

Adger, N. y otros (2009). *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance*. Cambridge University Press.

Arias, Carmen (2006). "Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas". Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4907017>

Banco Mundial (2002). "Informe sobre el desarrollo mundial 2002: Instituciones para los mercados". Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/402691468175148845/pdf/228250SPANISH0WDR02002.pdf>

Blaikie, P. y otros (2010). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Traducción de Tercer Mundo Editores. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Bosomworth, y otros (2017). "What's the problem in adaptation pathways planning?". *The potential of a diagnostic problem-structuring approach*. Environ. Sci. Policy, 76.

Bours, McGinn, y Pringle (2014). *Guidance note 3: Theory of Change approach to climate change adaptation programming*. UKCIP.

Bowler, D.E. y otros (2010). "Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence". *Landscape Urban Plan*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>

CAF (2010). Marco de Adaptación de Cancún.

Cardona, y otros (2012). *Determinants of risk: exposure and vulnerability*. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.

CARE (2012). *Monitoreo, Evaluación, Reflexión y Aprendizaje Participativos para la Adaptación Basada en la Comunidad*. Ginebra, Action Aid International/CARE International WWF

CDB (2009). *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal, Technical Series No. 41.

CDKN (2016). *Liderazgo para el desarrollo compatible con el clima en su territorio*. Oficina de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Alianza Clima y Desarrollo en Colombia (CDKN).

CMNUCC (2018). *Definiciones*. Disponible en: http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/1349.php

CMNUCC (2015). Acuerdo de París. Disponible en: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

CMNUCC (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Componente BBE, Euroclima+ (2018). Proyectos Euroclima en México. Disponible en: <https://euroclimaplus.org/mexico>

Corfee-Morlot y otros (2009). *Cities, Climate Change and Multilevel Governance*. OECD Environmental Working Papers N° 14, 2009, OECD publishing.

Chambers, R. y Conway, G. R. (2010). *Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century*. Sussex: IDS University of Sussex.

DOF (2020). Ley General de Cambio Climático. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (Última Reforma)

DOF (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Secretaría de Gobernación.

Downing, T.E (2012) Views of the frontiers in climate change adaptation economics. *WIREs: Clim. Change*, 3.

Emerton (2017).

Ewing, R y otros (2007). *Growing cooler: The Evidence on Urban Development and Climate Change*. Washington, D.C.- The Urban Land Institute.

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation) (2017). *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad* (documento técnico de FEBA elaborado para CMNUCC-OSACT. GIZ, Bonn, Alemania, IIED, Londres, Reino Unido, y UICN, Gland, Suiza).

Fernández-Güell, J.M. (2006) Planificación estratégica de ciudades. *Nuevos instrumentos y procesos*. Barcelona, Editorial Reverte.

GIZ (2011a). Integrating climate change adaptation into development planning A practice-oriented training based on

OECD Policy Guidance. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

GIZ (2011b). Climate Proofing for Development Adapting to Climate Change. Druckerei Lokay, Reinheim.

Gobierno de México (2019). Indicadores ODS México. Disponible en: <http://agenda2030.mx/#/home>

Gobierno de México (2020). Municipios vulnerables al cambio climático. Oficina de Presidencia.

Gobierno de México (2018). Marco de Adaptación de Cancún (CAF). Disponible en: <https://cambioclimatico.gob.mx/marco-de-adaptacion-de-cancun-caf/>

GrantCraft (2018). *Deciding together. Shifting power and resources through participatory Grantmaking.* Disponible en: https://www.grantcraft.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/12/DecidingTogether_Final_20181002.pdf

Grimm, N. y otros (2008). "Global Change and the Ecology of Cities". *Science* 319, 756 (2008). Disponible en: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/319/5864/756>

Haasnoot J.H. et al., (2013). Dynamic adaptive policy pathways: a method for crafting robust decisions for a deeply Uncertain world *Glob. Environ. Chang. Part A*, 23.

Hardoy, J.E. (1993). El proceso de urbanización en América desde sus orígenes hasta nuestros días. Congreso Internacional de Americanistas. Mar del Plata. AR.

Hare, M. y otros (2002). *Stakeholder Categorisation in Participatory Integrated Assessment Processes.* Institute of Environmental Systems Research, University of Osnabrück, Germany.

Horn, R (1993). Statistical indicators for the economic and social sciences, Cambridge University Press.

INECC (2020). Nota Técnica: Propuesta de indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático en México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México.

INECC (2019). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México.* 1ª. Edición (libro electrónico). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf

INECC (2018 a). *Adaptación al cambio climático.* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/adaptacion-al-cambio-climatico-78748>

INECC (2018 b). Evaluación estratégica del avance subnacional de la Política Nacional de Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Ciudad de México.

INECC (2018 c). *Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México.

IPCC (2007). Cambio climático 2007: Impacto, adaptación y vulnerabilidad- Resumen para responsables de políticas y Resumen Técnico. *Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático.* Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

IPCC (2014 a). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. *Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.). Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

IPCC (2014 b). *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad.* Disponible en: https://www.IPCC.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf

IPCC (2014 c). *Annex II; Glossary.* Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

IUCN (2019). Gobernanza para la Adaptación basada en Ecosistemas. *Monographic Series:* IUCN Environmental Policy and Law Paper. Bonn, Germany; San José, Costa Rica

J. Hinkel, R. J. T. Klein (2009). Integrating knowledge to assess coastal vulnerability to sea-level rise: The development of the DIVA tool. *Global Environmental Change*, 19(3).

MEA –Evaluación de los Ecosistemas del Milenio–(2015). Informe de síntesis. Disponible en: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

Monje, J.A. (2017) Teoría del Cambio en Contextos Complejos: 40 Lecciones para la Gestión de Proyectos Ágiles. Createspace Independent Publishing Platform.

Mwadingi, M. (2006). UNDP-GEF Climate Change Adaptation. Disponible en: https://unfccc.int/files/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/application/pdf/200609_undp_support.pdf

Nerc-bess, 2020. *Biodiversity & Ecosystem Service Sustainability (BESS).* Disponible en: <https://nerc.ukri.org/research/funded/programmes/bess/>

Noble et al., (2014) Adaptations needs and options In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 833–868.

ONU (2015). Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015(A/69/L.85). Disponible en: http://www.objetivosdesarrollodelmilenio.org.mx/Doctos/TNM_2030.pdf

ONU (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

PNUD (2012) Plan climático de la Región Metropolitana de Uruguay, Montevideo.

Pronatura-Euroclima+ (2018). Plan de acción del proyecto Articulando agendas globales desde lo local. *La adaptación*

basada en ecosistemas como catalizador de acciones locales. Euroclima +.

PMD (2018). Plan Municipal de Desarrollo de Armería Colima 2018-2021.

RAE (2014). *Diccionario de la lengua española*. Real Academia Española. 23.^a.

Ranger N. et al., (2013) Addressing “deep” uncertainty over long-term climate in major infrastructure projects: four innovations of the Thames Estuary 2100 Project Euro J. Decis. Process.

Sanchez-Rodríguez, (2012). Understanding and improving urban responses to climate change. *Reflections for and operational approach to adaptation and low and middle-income countries*. Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda. Washington D.C., Banco Mundial.

SEDATU (2013). Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Armería, 2013. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano de México.

SEMARNAT (2020 a). Agenda de transiciones ambientales de la Cuarta Transformación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT (2020 b). Contribución Determinada a nivel Nacional: México. *Versión actualizada 2020*. Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Smith, A. and Stirling, A, (2010). The politics of social-ecological

resilience and sustainable sociotechnical transitions Ecology and Society, 15 (1).

Suckall, N. y otros (2019). A framework to analyze the implications of coastal transformation on inclusive development. Environmental Science & Policy, 10.1016/j.envsci.2019.03.003, 96, Crossref.

UNFCC (2018). UN Climate Change Annual Reporta 2017. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UNClimateChange_annualreport2017_final.pdf

Vignola, R. y otros (2009). Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for policy-makers, society and scientists?. Pringer Science + Business Media B.V.

Wise, R.M. et.al (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response Glob. Environ. Chang., 28.



ÍNDICE DE MAPAS, ESQUEMAS Y CUADROS

Esquemas

- Esquema 1.** Componentes y criterios del modelo de incidencia planteado por Pronatura México para la elaboración de los PMACC. Pronatura México
-
- Esquema 2.** Etapas y consideraciones para el diseño de medidas de adaptación al cambio climático. Adaptación de “Metodología de Prueba de Clima para el Desarrollo” (GIZ, 2011 b) “y de “Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo”, (GIZ, 2011 a)
-
- Esquema 3.** Servicios ecosistémicos y componentes del bienestar. Adaptado de Nerc-bess, 2020
-
- Esquema 4.** Componentes del análisis de vulnerabilidad actual y futura . Adaptado de IPCC (2007) e INECC (2018a)
-
- Esquema 5.** Impactos y consecuencias del cambio climático. Fuente: CMNUCC, 1992
-
- Esquema 6.** Amenazas e impactos potenciales del cambio climático. Fuente: IPCC, 2007
-
- Esquema 7.** Teoría del cambio de las medidas AbE, que incorpora criterios del EG-SbN, aplicado en el diseño de medidas AbE para los pmacc. Adaptado de IUCN, 2019; GrantCraft, 2018 e INECC,2020. Nota: Las flechas de doble entrada representan la retroalimentación entre los componentes.
-

Mapas

- Mapa 1.** Promedios de temperatura de Tláhuac y precipitación de Xochimilco, 1950-2000. Pronatura México, 2019
-

- Mapa 2.** Escenarios de precipitación para las alcaldías Tláhuac y Xochimilco. Clima bajo dos modelos climáticos diferentes. Pronatura México, 2019
-

Cuadros

- Cuadro 1.** Fases del proceso de adaptación e insumos para su análisis. Pronatura México con base en los criterios del Marco de Adaptación de Cancún (Gobierno de México, 2018).
-

- Cuadro 2.** Principios y criterios de la adaptación basada en ecosistemas. Adaptado de FEBA, 2017
-

- Cuadro 3.** Estrategias del enfoque de Adaptación basado en comunidades. Adaptado de CARE, 2017
-

- Cuadro 4.** Ejemplo de análisis de datos (1950-2000) del municipio Armería. Pronatura México, 2020
-

- Cuadro 5.** Ejemplo de análisis de datos de temperatura para la alcaldía Tláhuac. 1950-2000. Pronatura México, 2020
-







Financiado por
la Unión Europea

