

GUÍA PARA ELABORAR
**PLANES MUNICIPALES DE
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
CON ÉNFASIS EN LA GESTIÓN DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS**

CRÉDITOS

Comisión Presidencial de
Asuntos Municipales

Consejo Editorial

Luis Ruano
Guillermo Barrios
Carlos Fuentes
Eugenia de León
Andy Escobar

Mediación de Texto

Guillermo Barrios
Carlos Fuentes

Fotografía

Fabiola García
Diego Magaña

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit
en Guatemala. Programa Desa-
rrollo Rural y Adaptación al Cam-
bio Climático (ADAPTATE)

Consejo Editorial

Ulrike Pokorski
Ónice Arango
Héctor Tuy
Fernando Meneses (consultor)

Mediación de Texto

Ónice Arango
Héctor Tuy

Diseño y diagramación


Sue Catalán

Fotografía

Programa ADAPTATE

GUÍA PARA ELABORAR
**PLANES MUNICIPALES DE
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
CON ÉNFASIS EN LA GESTIÓN DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Guatemala, noviembre de 2023




Es importante garantizar el acceso al agua segura, potable y de calidad, además de evitar su escasez y atender el saneamiento e higiene del entorno.



**CARTA
DEL
PRESIDENTE**

Dr. Alejandro Giammattei

Presidente de la República de Guatemala 2020-2024



La Constitución Política de la República de Guatemala, garantiza la Autonomía Municipal, y manifiesta que las municipalidades tienen la obligación de propiciar el desarrollo social, económico, tecnológico y el ordenamiento territorial de su jurisdicción.

De igual forma, el Código Municipal establece que el gobierno municipal debe atender los servicios públicos, el ordenamiento territorial, el fortalecimiento económico y la emisión de sus ordenanzas municipales y reglamentos.

En Guatemala se ha tenido un avance importante en la aprobación de los Planes de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT), por lo que es imperativo su implementación.

El área Centroamericana solo emite el 0.35% de las emisiones de gases de tipo invernadero, sin embargo, recibe cada vez más, los embates del cambio climático, impactando en su infraestructura y cosechas, provocando inundaciones, aumento en la temperatura y cobrando vidas humanas. Esto es lo que se conoce como “Asimetría del Cambio Climático”.

Es por ello, que es de suma importancia, la planificación municipal considerando el Cambio Climático.

Reestablecer el equilibrio del ciclo del agua y la conservación de sus recursos naturales; es fundamental en la planificación estratégica del municipio. La recopilación de información sobre la vulnerabilidad, exposición, capacidad de adaptación y la utilización de herramientas como el PLANIMUC, es de suma importancia para la toma de decisiones y el planteamiento de una estrategia a largo plazo para adaptarnos a los cambios del clima.

Hemos instruido a la COPRESAM para liderar el proceso de fortalecimiento e implementación de las Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento -OMAS-. Veo con buenos ojos, el esfuerzo en la consolidación de la gestión y la gobernanza del recurso hídrico desde los municipios. Esto garantizará la sostenibilidad de la inversión en proyectos de infraestructura que mi gobierno ha realizado, la cual asciende a más de seis mil millones de quetzales en cuatro mil cuatrocientos proyectos. Esta inversión vendrá a aumentar el acceso al agua y saneamiento y a mejorar la salud de los guatemaltecos.

Invito a los alcaldes, síndicos y concejales, así como a los equipos técnicos a seguir en la senda del desarrollo, siendo eficientes, precisos, pero, sobre todo, estratégicos en la administración de sus recursos y en la gobernanza de sus territorios.

¡Que Dios bendiga a Guatemala!

CARTA DEL COMISIONADO PRESIDENCIAL EN ASUNTOS MUNICIPALES

Ing. Luis René Ruano Hernández
Comisionado Presidencial en Asuntos Municipales

Cuando Guatemala se sumó al compromiso de transformar nuestro mundo, desarrolló las estrategias, para crear las condiciones de equilibrio en las dimensiones de desarrollo social, económico y ambiental. Estas permitieron priorizar la agenda de los ODS e incluirlas en los instrumentos de planificación nacional, definiendo 10 Prioridades Nacionales y 16 metas estratégicas de desarrollo.

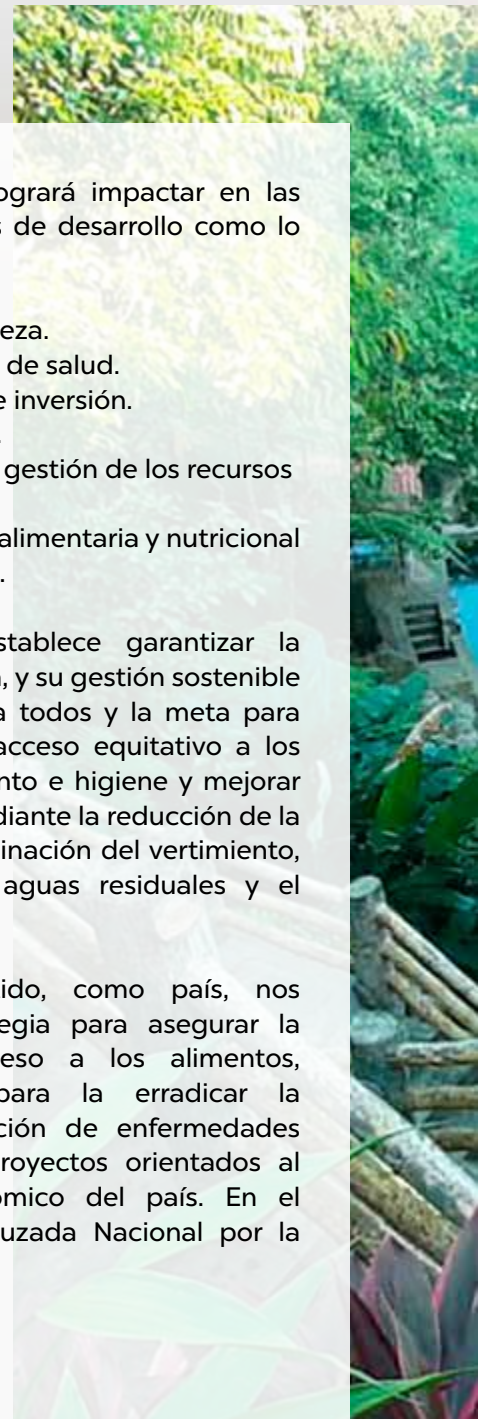
Es importante lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ODS 11). En ese sentido, en Guatemala, cerca del 90% de los municipios cuentan con un Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial aprobado y es importante su pronta implementación. Este es el instrumento de planificación del gobierno local, en donde se define las directrices y lineamientos normativos del ordenamiento territorial. El gobierno local se vuelve más competitivo, se mejora la inversión pública, privada y de cooperación para su desarrollo, se evita la pérdida de vidas por desastres relacionados con el uso y ocupación inadecuada del territorio, siendo más resilientes al cambio climático. Reduce los conflictos al hacer un uso y ocupación adecuada del territorio. Se atienden los problemas, se impulsan las potencialidades y se avanza en el logro de los resultados de desarrollo.

Con esto se logrará impactar en las prioridades nacionales de desarrollo como lo son:

- Reducción de la pobreza.
- Acceso a los servicios de salud.
- Fomentar el empleo e inversión.
- Mejorar la educación.
- El acceso al agua y la gestión de los recursos naturales.
- Mejorar la seguridad alimentaria y nutricional
- Y ordenar el territorio.

El ODS 6 establece garantizar la disponibilidad de agua, y su gestión sostenible y el saneamiento para todos y la meta para el 2030 es lograr el acceso equitativo a los servicios de saneamiento e higiene y mejorar la calidad de agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento, la reducción de las aguas residuales y el aumento del reciclado.

En este sentido, como país, nos planteamos la estrategia para asegurar la disponibilidad y acceso a los alimentos, impulsar acciones para la erradicar la desnutrición y reducción de enfermedades y realizar planes y proyectos orientados al desarrollo socioeconómico del país. En el marco de la Gran Cruzada Nacional por la



Nutrición se establece como una de sus principales líneas de acción la implementación y fortalecimiento de las Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento -OMAS-.

La OMAS es la estructura técnica en la municipalidad que deberá velar por la operación, mantenimiento y planificación del recurso hídrico y el saneamiento en su territorio. La OMAS hace sostenible el servicio de agua y saneamiento, contribuye a mejorar la recaudación por la prestación de servicios de agua y saneamiento, prioriza las inversiones comunitarias, municipales y de cooperación. De igual forma, contribuye a disminuir los conflictos sociales mejorando la gobernabilidad, contribuye al goce del derecho humano al agua y saneamiento, vinculados a los objetivos de desarrollo sostenible. Ordena y mejora la cobertura del servicio de agua y saneamiento, optimiza la coordinación interinstitucional, pero, sobre todo, contribuye a la reducción de los índices de desnutrición, mejora la salud y el bienestar de la población.

Es por ello, que por instrucción del señor Presidente de la República de Guatemala, el doctor Alejandro Giammattei, la Comisión Presidencial de Asuntos Municipales -COPRESAM- en acompañamiento de ocho instituciones de gobierno, entes rectores y más de 25 aliados estratégicos y de cooperación, desarrolla un proceso implementación y fortalecimiento de OMAS. Este proceso con mucho éxito ha logrando, en cerca de tres años, la implementación y fortalecimiento de 164 OMAS.

La formulación de un Plan Maestro de Agua y Saneamiento será fundamental para la gestión del territorio, haciendo énfasis en el cuidado del medio ambiente, de las zonas de recarga hídrica, protección de los cinturones ecológicos, manantiales, nacimientos de agua y planes integrales de cosecha de agua, así como la priorización en proyectos de agua y saneamientos con participación ciudadana. Es importante reestablecer el equilibrio hídrico, invirtiendo en capital natural, en infraestructura verde, evitar el estrés hídrico y orientar la planificación estratégica con enfoque de cambio climático.

Los gobiernos locales, por mandato constitucional, y en apego a su autonomía municipal, gestionan su territorio, su presupuesto y emiten sus ordenanzas municipales.

Es por ello que la COPRESAM, ha desarrollado diferentes procesos formativos, talleres presenciales, trasladando conocimiento y metodología con el propósito de fortalecer a los equipos técnicos, así como a los miembros de los Concejos Municipales. Mejorar la prestación de los servicios, garantizar la universalidad del acceso al agua y saneamiento, mejorar la salud de sus habitantes, disminuir las brechas de pobreza y desigualdad, así como llevar prosperidad, serán de los retos más importantes para lograr la patria grande que todos anhelamos.

Ing. Luis René Ruano Hernández

Comisionado Presidencial en
Asuntos Municipales

ÍNDICE

Acrónimos	9
I. Introducción	10
II. Introducción a la adaptación al cambio climático	12
a. Clima, variabilidad y cambio climático	13
b. Escenarios de cambio climático en Guatemala	19
c. Vulnerabilidad al cambio climático	20
III. Planificación municipal para la adaptación al cambio climático	30
Preparación para la implementación de la guía	35
Paso 1 Identificar las amenazas climáticas y cómo afectan mi municipio	36
Paso 2 Evaluar la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático	40
Paso 3 Identificar Medidas de Adaptación al Cambio Climático con énfasis en recurso hídrico para reducir la vulnerabilidad del municipio	43
Paso 4 Priorizar las Medidas de Adaptación al Cambio Climático para su implementación en el municipio	46
Paso 5 Definir el costo - beneficio de la implementación de las MACC	48
Paso 6 Monitorear, evaluar e iterar de las MACC en el municipio	52
IV. Comunicación y sensibilización sobre adaptación	54
V. Buenas prácticas municipales	57
VI. Anexo 1: Competencias municipales para la adaptación al cambio climático	84
VII. Anexo 2: Caja de herramientas en apoyo a la adaptación municipal al cambio climático	87
Bibliografía	89

ACRÓNIMOS

ADAPTATE | Programa de Desarrollo Rural y Adaptación al Cambio Climático

CONRED | Coordinadora Nacional para la Reducción a Desastres

COPRESAM | Comisión Presidencial de Asuntos Municipales

DCCCR | Dirección de Cambio Climático de Costa Rica

FONCC | Fondo Nacional de Cambio Climático

GEI | Gases de Efecto Invernadero

GIZ | Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional

INAB | Instituto Nacional de Bosques

INSIVUMEH | Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología

LMCC | Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Efecto Invernadero

MACC | Medida de Adaptación al Cambio Climático

MAGA | Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MARN | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

NOAA | Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica

OMAS | Oficina Municipal de Agua y Saneamiento

PAC | Plan Anual de Compras

PDM-OT | Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial

PLANIMUCC | Geoportal de Planificación Municipal de Cambio Climático

POA | Plan Operativo Anual

SEGEPLAN | Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

SIG | Sistemas de Información Geográfica

SIMICEDE | Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre

UGAM | Unidad de Gestión Ambiental Municipal

INTRODUCCIÓN

La Comisión Presidencial de Asuntos Municipales COPRESAM continúa con los procesos de fortalecimiento de capacidades técnicas municipales y de propiciar relaciones entre las dependencias estatales, municipales y comunitarias para alcanzar un desarrollo integral de los territorios.

A través del diplomado Municipios Eficientes, conformado por los tres módulos anteriores de acompañamiento técnico, este fortalecimiento se enfoca en tres aspectos:

- Capacitación y fortalecimiento de capacidades.
- Asistencia técnica.
- Acompañamiento y seguimiento a proyectos de desarrollo.

El Módulo I desarrolló los conceptos básicos de relaciones interinstitucionales, el Módulo II plantea la ruta de implementación de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento OMAS, el Módulo III resalta la importancia de una gestión municipal integral del recurso hídrico y saneamiento, y el Módulo IV que propone una guía práctica en la adaptación al cambio climático con énfasis en la gestión de los recursos hídricos.

Desde el programa de Desarrollo Rural y Adaptación al Cambio Climático (ADAPTATE), en estrecha colaboración con su contraparte política, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y en coordinación con otros ministerios, la COPRESAM, gobiernos locales, sociedad civil y sector privado, se han enfocado en cinco áreas de acción clave: planificación institucional, manejo integral de cuencas hidrográficas, formación e innovación manejo sostenible de agua y suelo, y gestión del conocimiento en materia de adaptación al cambio climático en Guatemala.

En línea con sus objetivos, la COPRESAM y el programa ADAPTATE coordinan esfuerzos para el desarrollo del Módulo IV del proceso formativo. Con este módulo los gobiernos municipales obtienen un documento de información y de guía práctica en introducción de conceptos y generalidades del cambio climático y su relación con la gestión del recurso hídrico y planificación municipal para la adaptación al cambio climático mediante seis pasos:



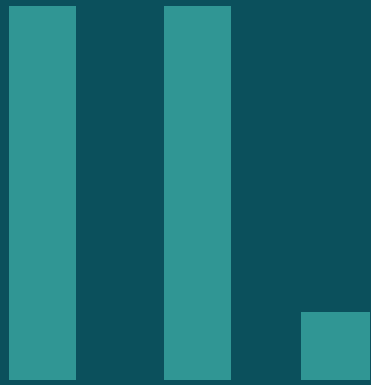
Como acompañamiento se diseña y pone a disposición una caja de herramientas que permite una implementación práctica de los seis pasos de la guía, utilizando cuadros y matrices que permiten sistematizar la información y datos obtenidos a lo largo del proceso del Módulo IV.

Esta guía está dirigida a los técnicos municipales, en particular a los técnicos de las OMAS, para que cuenten con un instrumento que permita el fortalecimiento del cumplimiento de sus funciones, delimite responsabilidades y apoye a la ejecución de actividades de adaptación al cambio climático municipal en el marco de la gestión integral del recurso hídrico.

“

Las municipalidades se enfrentan al desafío de planificar y gestionar intervenciones en un territorio vulnerable al cambio climático y por lo tanto su rol para fortalecer la resiliencia es determinante.

”



INTRODUCCIÓN A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

A. CLIMA, VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Antes de sumergirnos en estrategias de adaptación, es fundamental comprender una distinción clave: la diferencia entre “tiempo” y “clima”. Estos dos conceptos son esenciales para tomar decisiones informadas y efectivas en la gestión de los impactos del cambio climático.

Por un lado, el término **tiempo** se relaciona con las condiciones de la atmósfera en un lugar y en un momento determinado. Estas condiciones se pueden medir a través de diferentes variables.



Debido a estas variables, se menciona que el tiempo puede variar durante el día y en diferentes momentos de la semana. Existen aparatos en las estaciones meteorológicas que miden las variables mencionadas obteniendo los datos que determinan la condición del estado del tiempo.



En la página AccuWeather (<https://www.accuweather.com/>) podemos consultar el estado del tiempo en un lugar a elegir. Para la Ciudad de Guatemala observamos en la imagen la temperatura, el viento, humedad y otras variables para el domingo 08 de octubre de 2023 a las 13:49 horas.

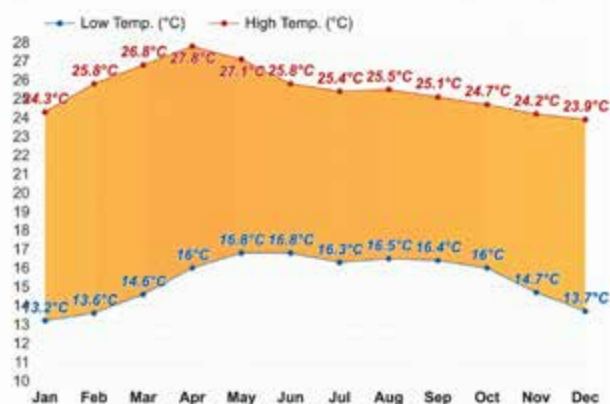
EL TIEMPO AHORA		8/10	
	26°	RealFeel® 31°	RealFeel Shade® 25°
Intervalos de nubes y sol			
Viento	NNE 15 km/h	Probabilidad de precipitación	25 %
Ráfagas de viento	30 km/h	Precipitaciones	0.0 mm
Humedad	73 %	Nubosidad	49 %
Punto de rocío	17°	Visibilidad	7 km

Por otro lado, el término **clima** es un promedio del tiempo meteorológico tomado durante mínimo treinta años (Gutiérrez et al., 2021). A diferencia del tiempo, el clima se refiere a tendencias a largo plazo y es más constante.



En la página Weather-Atlas (<https://www.weather-atlas.com/>) podemos consultar el **clima** en un lugar a elegir. Para la Ciudad de Guatemala observamos en la imagen que las temperaturas promedio anuales oscilan alrededor de 24 grados Celsius las altas y 15 grados Celsius las bajas. La temporada de lluvias se extiende de mayo a octubre, mientras que la temporada seca abarca de noviembre a abril.

Temperatura promedio Ciudad de Guatemala, Guatemala



Días de precipitación media Ciudad de Guatemala, Guatemala



Los institutos nacionales o privados especializados en el tema de meteorología son quienes tienen los instrumentos y procesos para hacer las mediciones en los períodos largos. Para Guatemala el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH por sus siglas), es el encargado de analizar el estado del tiempo y realizar la perspectiva climática mensual trimestral o cuatrimestral la cual puede ser consultada en línea en: insivumeh.gov.gt

Imagen de iStock

I. LA VARIABILIDAD DEL CLIMA: ¿POR QUÉ SUCEDÉ ?

El clima funciona como un sistema con varios subsistemas o elementos que interactúan entre ellos y con la radiación del sol (figura 1):

1. La atmósfera: Capa gaseosa que envuelve la tierra.
2. La criósfera: Agua en estado sólido.
3. La biósfera: Conjunto de seres vivos que habitan la tierra.
4. La litósfera: El suelo y sus capas.
5. La hidrósfera: El agua dulce y salada de océanos, ríos, lagos y agua debajo de la superficie.



Figura 1. El sistema climático



Fuente: CADEP, 2023.

“ Los seres humanos siempre han estado conscientes de que el estado del tiempo y el clima afectan la salud y el bienestar de las poblaciones. ”
Salvador Zuta Rubio

La interacción entre los elementos del sistema climático no siempre sucede de la misma forma, causando variaciones en las características del clima. A esas diferencias se les llama **variabilidad del clima**. Esta variabilidad sucede de forma natural y en ocasiones provoca fenómenos meteorológicos en la atmósfera que causan daños o pérdidas materiales y humanas. Algunos de estos son: vientos alisios (del noreste y sureste), huracanes, tormentas, tornados, frentes fríos, y brisas del mar, entre otros.



El fenómeno de **El Niño** es un ejemplo de la variabilidad climática, pues es un ciclo que se repite cada dos a siete años y sucede cuando las aguas del Océano Pacífico se calientan más de lo normal, provocando impactos extremos en la superficie de la tierra.

II. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

El cambio climático se entiende como «... una modificación en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima». (Política Nacional de Cambio Climático, 2009).

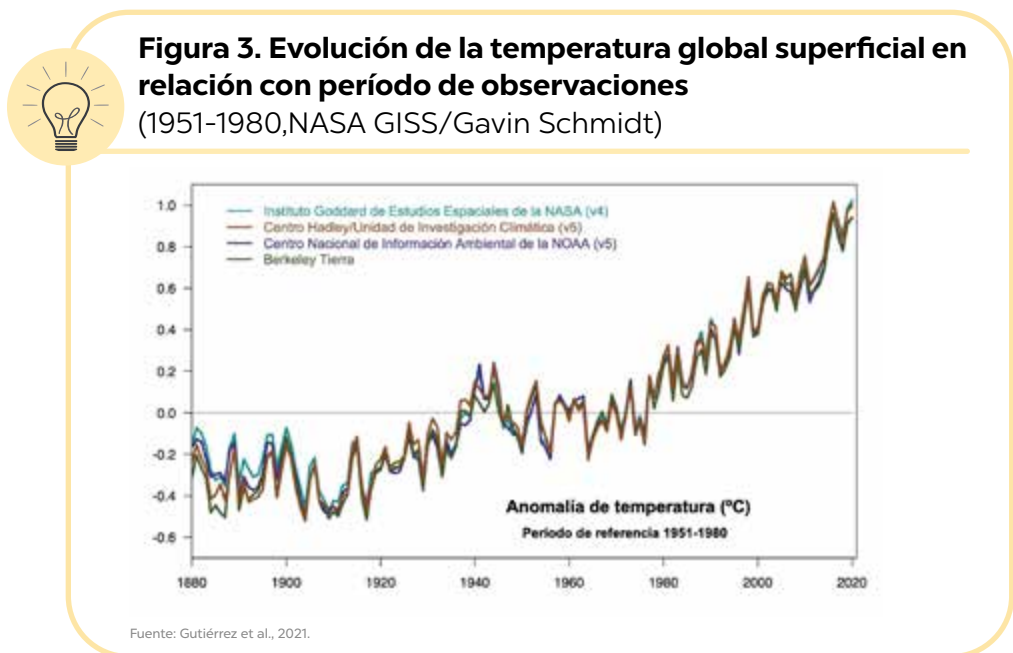
Apartir del siglo XIX, algunas acciones realizadas por el ser humano provocan variabilidades climáticas, sumándose a la variabilidad natural del clima. Por ejemplo: emisión de gases de efecto invernadero provenientes de la quema de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo que afectan los patrones climáticos a nivel global.



Como proceso natural el sol calienta el planeta y ese calor atraviesa la atmósfera calentando los océanos y la superficie terrestre, parte de ese calor es absorbido por la tierra y otra parte regresa al espacio. Sin embargo, dentro de la atmósfera existen gases que atrapan el calor y lo regresan a la superficie del planeta. Actividades humanas como el cambio en los usos del suelo, algunas formas y sistemas de producción de alimentos, el uso y quema de combustibles fósiles, entre otros, han provocado el aumento de esos gases, llamados Gases de Efecto Invernadero (GEI, por sus siglas), los cuales atrapan más calor aumentando la temperatura de la tierra y causando alteraciones en los subsistemas (ver figura 2).



Según estudios del incremento de la temperatura total de la tierra en los últimos 40 años, entre 1980 y 2020, la temperatura ha aumentado más de un grado Celsius (ver figura 3). La tendencia es que la temperatura continúe elevándose en las siguientes décadas.



El resultado de este calentamiento de la tierra y los océanos, tiene como consecuencia el cambio climático. Este produce efectos, impactos y vulnerabilidades en los sistemas humanos, socioeconómicos, productivos y ecológicos. Existen dos tipos de efectos, ver tabla 1.

Tabla 1. Efectos por cambio climático

Eventos extremos

Situación de emergencia donde un fenómeno hidrometeorológico causa alteraciones significativas en el estado del tiempo o clima de alguna zona y cuyas consecuencias son impactos negativos en las actividades sociales y productivas. (IMN Costa Rica, 2008).



Sequía: Períodos de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo debido a la falta prolongada de lluvias que causan un desequilibrio hidrológico grave. (Gutiérrez et al., 2021).

Frentes fríos: Es un período de temperaturas muy bajas asociado con la invasión del territorio por masas de aire polar o continental (P. Siclari, 2020).

Inundaciones: Situación en la que el agua cubre un área que normalmente no está cubierta. (P. Siclari, 2020).

Ciclones tropicales: Es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central (Gutiérrez, et al., 2021).

Incendios forestales: Ocurrencia de fuego no controlado que puede afectar o abrasar un terreno forestal o silvestre que no está destinado a quemarse, afectando el ecosistema. (P. Siclari, 2020).

Olas de calor: Período inusualmente caliente de al menos dos a tres días de duración, con condiciones térmicas por encima de los umbrales establecidos. (P. Siclari, 2020).

Extremos de lluvia: Fenómenos raros en un lugar y época del año principalmente por la magnitud del mismo y pueden ser provocados por frentes fríos, tormentas, efectos indirectos de sistemas de baja presión o huracanes, entre otros. (Gutiérrez et al., 2021).

Deslizamientos: Se refiere a una masa de material que se desliza hacia abajo (rocas, tierra, escombros), en un movimiento rápido coadyuvado por agua cuando el material está saturado. (P. Siclari, 2020).

Heladas: Disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua (0° centígrados). (Matías, et al., 2001).

Eventos de manifestación lenta

Tendencias que evolucionan de manera gradual a partir de cambios incrementales en las condiciones climáticas y que solamente se pueden percibir a través de los años. (DCCCR, 2021).



Desertificación: Pérdida continua de productividad biológica o económica de las tierras secas provocada por diversos factores, como las variaciones climáticas y la actividad humana (GreenFacts, 2023)

Aumento de temperatura: Incrementos en temperatura en todas las regiones del mundo. (IPCC, 2013).

Salinización: Acumulación de sal en los suelos, se produce con frecuencia por el exceso de irrigación del suelo. (GreenFacts, 2023).

Aumento del nivel del mar: El nivel medio del mar se ha elevado debido al derretimiento de los glaciares. (IPCC, 2013).

Acidificación oceánica: Disminución del pH del océano durante un período prolongado causado primordialmente por la incorporación de dióxido de carbono en la atmósfera, pero también por otras adiciones químicas o sustracciones del océano. (IPCC, 2013).

Derretimiento de los glaciares: Modificación del volumen de hielo continental. (IPCC, 2013).

Degradación del suelo y los bosques: Disminución persistente de la capacidad de los ecosistemas de proveer servicios. (GreenFacts, 2023).

Pérdida de la biodiversidad: Reducción de la resistencia de los ecosistemas a ajustarse a los medio ambientes cambiantes y mantener sus procesos naturales y servicios. (GreenFacts, 2023).

Estos **efectos o amenazas** son eventos físicos, relacionados con el clima, la variabilidad climática natural o el cambio climático, que puede tener un potencial destructivo o dañino. Sin embargo, en los últimos años, se ha identificado que estos eventos extremos han aumentado en severidad y frecuencia en Latinoamérica y el Caribe (WMO, 2021).



B. ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN GUATEMALA

Al estudiar y analizar múltiples variables del clima, expertos han identificado tendencias de los cambios que suceden durante un período determinado. Por un lado, se pueden realizar predicciones del tiempo para días y horarios específicos, y, por otro lado, se pueden realizar escenarios del clima, los cuales son una imagen alternativa de cómo puede desarrollarse el futuro a 20, 30 o 50 años, por ejemplo. Estos escenarios son útiles para:

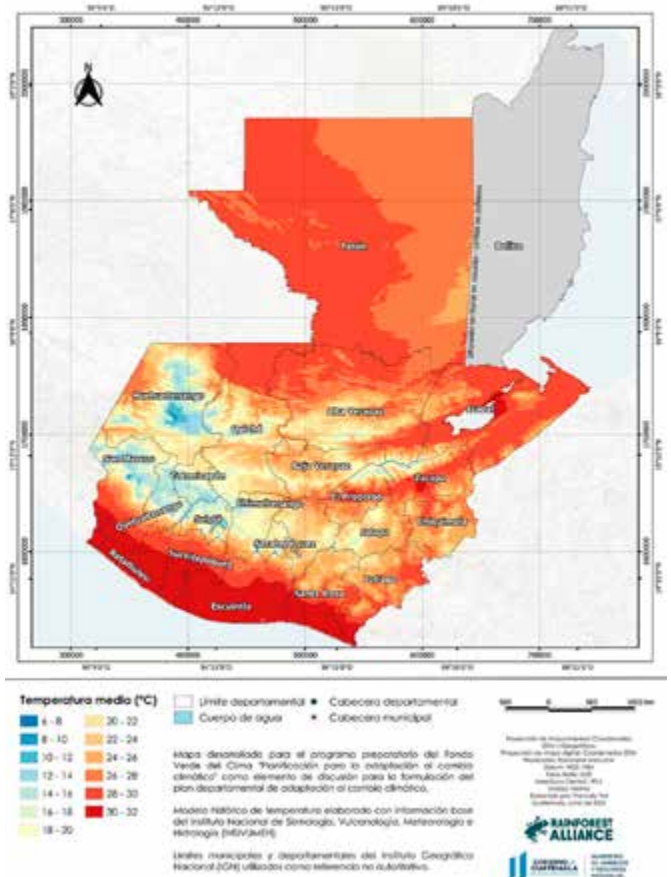
- a) Modificar nuestras actividades actuales para reducir los efectos e impactos que se están presentando.
- b) Incluir en la planificación regional, nacional, departamental y municipal medidas de adaptación que permitan reducir la vulnerabilidad ante las situaciones que tendremos que enfrentar en el futuro.

Este último aspecto es crucial, ya que, según los escenarios para Guatemala, actual y futuro (ver figura 4), los cambios en el clima son un hecho (MARN, 2022).



Figura 4. Escenario futuro: Amenaza de sequía a nivel nacional, período 2040-2069

Modelo de temperatura anual media para Guatemala, escenario de cambio climático RCP_8.5 - Período 2040-2069



Fuente: MARN, 2022.



Imagen Prensa Libre

ESCANEA QR



Consulta los mapas de escenarios futuros de las amenazas climáticas en Guatemala en el Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático.



Los escenarios de cambio climático proveen insumos que apoyan el diseño de acciones que permiten al gobierno municipal generar herramientas e implementar procesos que fortalezcan su capacidad de adaptación y resiliencia.

Los efectos de la variabilidad del clima y el cambio climático tienen impactos potenciales en:

- a) **Factores climáticos:** Temperatura, humedad, lluvia y viento.
- b) **Factores no climáticos:** Aspectos socioeconómicos, políticos, ambientales, entre otros.

Estos impactos dependen de las características y el contexto de cada región.

C. VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

Según el Sexto Informe de Evaluación del IPCC (IE6) la vulnerabilidad se entiende como:

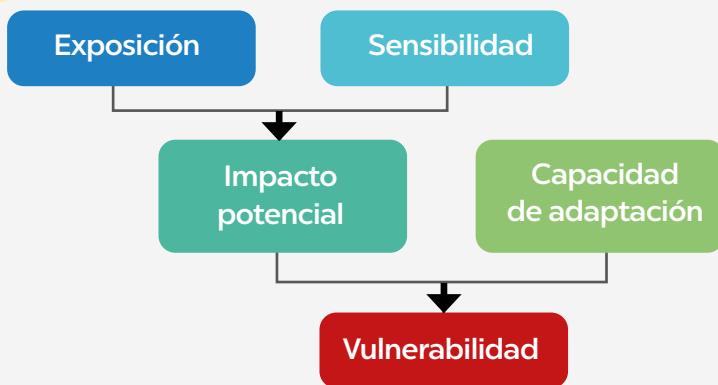
"(...) la susceptibilidad de un sistema a sufrir daños o impactos adversos debido al cambio climático, considerando su exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación"



Gracias al concepto de vulnerabilidad al cambio climático, podemos comprender qué tan probable es que mi territorio, su infraestructura, sistema económico, social o población sea afectado por una sequía, inundación o deslizamiento, por ejemplo. Pero, ¿cómo podemos saber qué tan vulnerables somos?

Según el Libro de la Vulnerabilidad (GIZ, 2016) existen cuatro componentes clave que determinan su susceptibilidad al cambio climático:

Figura 5. Componentes de la vulnerabilidad



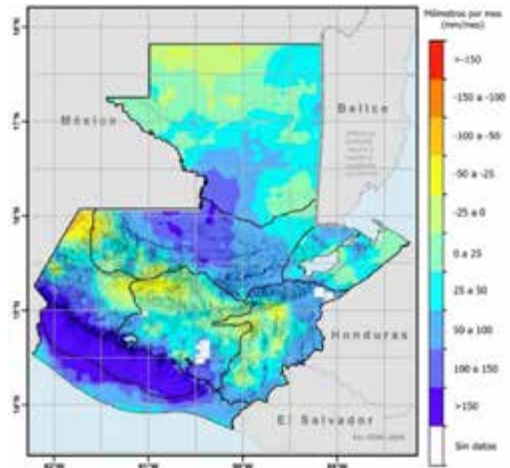
Fuente: GIZ, 2016.

I. EXPOSICIÓN

Se refiere a la forma en que una región, comunidad, ecosistema o cualquier otro sistema se encuentra directamente afectado por las condiciones climáticas cambiantes (temperatura, precipitación, etcétera) y a los eventos extremos del clima (lluvias extremas, sequías, etcétera).



En Guatemala estamos expuestos a sequías, y algunos lugares son más propensos a la intensidad que otros. Según el INSIVUMEH, para el mes de junio de 2023, es posible identificar las zonas que podrán estar expuestas a un déficit de lluvia. Una de las más vulnerables es la zona del Corredor Seco. (INSIVUMEH, 2023).

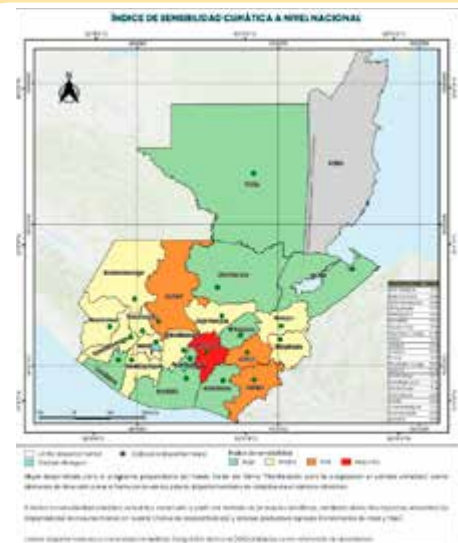


Fuente: INSIVUMEH, 2023.

II. SENSIBILIDAD

Se refiere a la predisposición o susceptibilidad que tiene un sistema de ser afectado por su exposición al cambio climático. Para identificar la sensibilidad, es importante conocer las características físicas y/o sociales que están expuestas a los efectos del clima y que podrían ser afectadas positiva o negativamente por la variabilidad del clima. Las características pueden ser:

- Territoriales (topografía, tipo del suelo).
- Lugares poblados (ubicación, áreas permeables).
- Infraestructura (tipo de estructuras, materiales de construcción).
- Población (densidad, edad, nivel socioeconómico).
- Actividades humanas (producción agrícola, manejo de recursos naturales).



La sensibilidad en el Corredor Seco se caracteriza por:

Territorio:

- La capacidad de uso de la tierra para temas agrícolas en el Corredor Seco, se encuentra principalmente en los valles situados en las tierras bajas del territorio. Sin embargo, la mayor proporción lo constituyen tierras de relieve quebrado y pendientes inclinadas, no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestal, o para algunos cultivos perennes.

Población:

- La mayor parte de la población del corredor seco, depende de la agricultura para el autoconsumo y el trabajo como jornaleros agrícolas.

- Entre 2014 y 2019, los subterritorios ch'orti', poqomam y xinca, centros urbanos de Chiquimula y Zacapa, presentaron frecuentemente casos de desnutrición aguda infantil.

Debido a estas características de territorio y población utilizadas para este ejemplo, la sensibilidad del Corredor Seco a la exposición a un déficit de lluvia que puede ocasionar extensión de la canícula, es preocupante y seguramente es más sensible a otras áreas del país. (Plaza Pública, 2020).

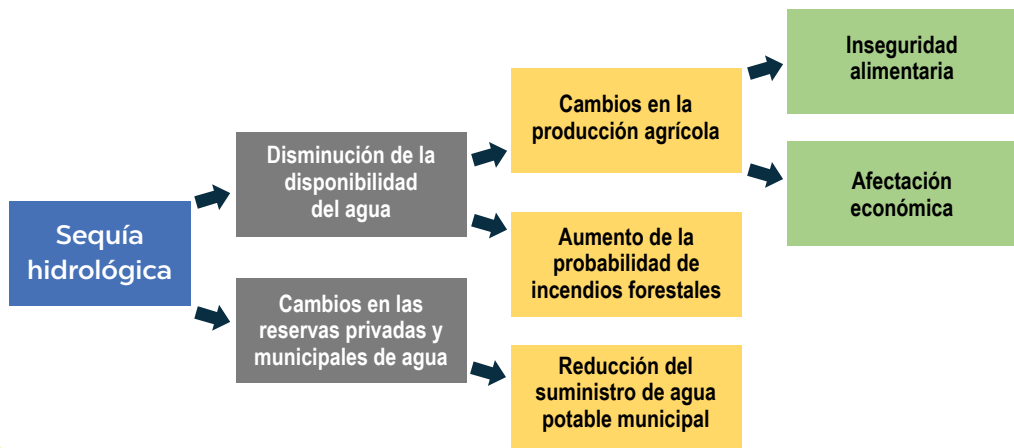
III. IMPACTO POTENCIAL

La exposición y la sensibilidad combinadas, determinan el impacto potencial del cambio climático en un territorio (GIZ, 2016). Los impactos son las consecuencias producto de fenómenos meteorológicos y efectos debido a la variabilidad climática y cambio climático -exposición- sobre las características físicas o sociales actuales del territorio -sensibilidad-.

Al analizar el impacto potencial, se identifican también otros impactos indirectos formando grupos o cadenas de repercusiones que permiten entender la vulnerabilidad desde varias perspectivas.



A continuación, se presenta una cadena de impacto con fines ilustrativos, que considera tanto la exposición y la sensibilidad del Corredor Seco a causa del déficit de lluvia durante el mes de junio de 2023.



La “sequía hidrológica” es un tipo de sequía que se caracteriza por una prolongada escasez de agua en fuentes hídricas como ríos, lagos y acuíferos, lo que resulta en la disminución de la cantidad y calidad del suministro de agua disponible, lo que afecta a la agricultura, el suministro de agua potable, la generación de energía hidroeléctrica y otros usos hídricos



La variabilidad del clima y cambio climático tiene un impacto en:

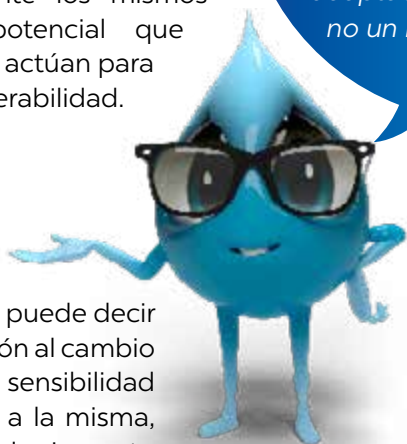
- **reducción de la disponibilidad de agua en el municipio:** escasez para proveer agua a habitantes e indirectamente puede afectar la cosecha de productos agrícolas y la seguridad alimentaria.
- **deterioro de la calidad de agua:** impactando indirectamente en enfermedades.
- **exceso de agua en la superficie por fuertes lluvias:** puede llevar a deslizamientos, inundaciones y otros impactos directos e indirectos.

IV. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Se refiere a la habilidad de un sistema para ajustarse a los impactos potenciales del cambio climático. Esta capacidad se fortalece, a partir de la implementación de un conjunto de acciones que toman los actores involucrados en el territorio, quienes conocen los efectos del cambio climático a los que están expuestos, su sensibilidad ante los mismos e impacto potencial que pueden sufrir y actúan para reducir su vulnerabilidad.

¿Qué es la adaptación?

«Es el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a los estímulos climáticos reales o previstos, o a sus efectos, que modera el daño o explota oportunidades benéficas. La adaptación es un proceso y no un resultado». Fuente: GIZ, 2016.



Por lo tanto, se puede decir que la exposición al cambio climático y la sensibilidad de un sistema a la misma, determinan el impacto potencial. Sin embargo, la vulnerabilidad a este impacto depende también de la capacidad de adaptación del sistema. (Ver figura 5).



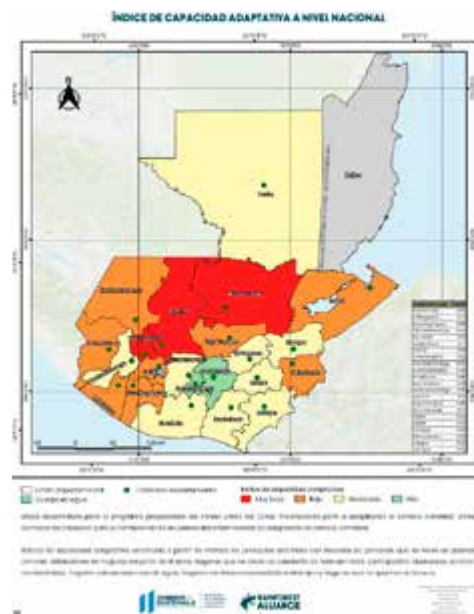
Uno de los impactos potenciales del Corredor Seco, ante el déficit de lluvia, son las pérdidas de cosechas. La mayoría de la población depende de la agricultura para el cultivo y consumo, lo que podría aumentar la inseguridad alimentaria de la región.

La capacidad de adaptación se fortalece según el conocimiento que el agricultor agricultor y/o la municipalidad tienen sobre medidas y su capacidad de implementarlas para disminuir el impacto potencial. Algunas acciones que se pueden implementar:

1. Agricultor: Recolección de agua de lluvia para incorporar riego por goteo en su parcela.

2. Municipalidad: Reforestación con especies nativas en áreas de recarga hídrica del municipio.

Las personas, comunidades o gobiernos municipales y nacionales jugamos un papel importante en la adaptación al cambio climático. Nuestras acciones se complementan para tener municipios más resilientes.



A. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA?

En el momento de abordar el tema del cambio climático pueden existir dos procesos de aproximación:

MITIGACIÓN

La mitigación del cambio climático son las acciones o estrategias destinadas directamente reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Fuente: GIZ, 2016.

01. Medida municipal de mitigación al cambio climático:

Gestión de residuos sólidos. Municipio de Olopa

Implementar una planta de procesamiento de residuos sólidos para fomentar la separación y reciclaje de diversos materiales, la producción de compost orgánico y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂).

02. Medida municipal de mitigación al cambio climático:

Gestión de residuos sólidos. Municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

Proteger y preservar el ecosistema del Lago de Atitlán, mediante la reducción de los residuos sólidos generados en la comunidad implementando procesos de reciclaje y reutilización de los materiales, reduciendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

ADAPTACIÓN

La adaptación al cambio climático proceso por el cual los sistemas humanos o naturales se preparan y adaptan al impacto potencial del cambio climático. Fuente: GIZ, 2016.

03. Medida municipal de adaptación al cambio climático:

Formación ciudadana a través de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento (OMAS).

Formación de ciudadanos conscientes y responsables, a través del fortalecimiento de capacidades y conocimientos sobre la adaptación al cambio climático, con el objetivo de integrarlos en las acciones que realiza la municipalidad en torno a este tema.

04. Medida municipal de adaptación al cambio climático:

Elaboración de catastro municipal

Elaborar un catastro municipal para obtener una seguridad y certeza jurídica sobre la tenencia de la tierra para facilitar, entre otras cosas, la inversión en medidas de adaptación al cambio climático en el municipio.



Según el MARN (2022), «Guatemala es un país que aporta un porcentaje muy bajo de emisiones, un 0.08 % de las emisiones globales en 2018, sin embargo, es considerado una de las 10 naciones más vulnerables ante los efectos del cambio climático, es por ello que se ha priorizado el tema de la adaptación antes que la mitigación».

MEDIDAS MUNICIPALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:

Vivero forestal

Busca promover la adaptación al cambio climático a partir de la preservación y recuperación de las especies nativas para la renovación y reforestación de bosques en áreas del municipio con vocación forestal. Estos tendrán un papel fundamental en mejorar la calidad del agua, atrapar el carbono y brindar protección ante condiciones climáticas extremas.

*Conoce más detalles de la medida en la sección de buenas prácticas de esta guía,



Reforestación de zonas de recarga hídrica

Busca fortalecer la capacidad de adaptación de los ecosistemas y comunidades locales, a través de la reforestación y recuperación de áreas sin cobertura forestal. Mejorar la biodiversidad, conservar los recursos hídricos y mitigar los impactos del cambio climático al aumentar la capacidad de captura de carbono, regulando los cambios negativos en el clima.

*Conoce más detalles de la medida en la sección de buenas prácticas de esta guía.



B. LA ADAPTACIÓN COMO MEDIO PARA CONSTRUIR RESILIENCIA

¿Qué es la resiliencia?

«Capacidad de los sistemas humanos y naturales para hacer frente a la adversidad y superar las contingencias, preservando y restaurando las estructuras y funciones básicas, y para ser transformados positivamente por los eventos adversos». (Gutiérrez et al., 2021).



ENFOQUES COMPLEMENTARIOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Adaptación basada en comunidades

(Fuente: Gutiérrez et al., 2021).

Potencia y fortalece la capacidad de la población para anticipar, prepararse y soportar los impactos del cambio climático, velando por el bien común y la protección de los activos de la comunidad. Tiene un fuerte impulso en el fortalecimiento de capacidades; es lo que ayudará a la comunidad a resurgir y recomponerse.

Ejemplos

- Talleres de capacitación comunitaria sobre temáticas asociadas al cambio climático.
- Talleres de integración de buenas prácticas agrícolas que contribuyan a incrementar la resiliencia de los cultivos agrícolas.

Adaptación basada en ecosistemas

(Fuente: Gutiérrez et al., 2021).

Considera la biodiversidad y la naturaleza como respuesta a los impactos del cambio climático. Aquellas medidas que se basen en iniciativas o buenas prácticas basadas en los recursos naturales se conocen como soluciones basadas en la naturaleza.

Ejemplos

- Acciones para diversificación de cultivos.
- Protección de sitios naturales
- Programas de arborización en zonas urbanas.

Ambos enfoques se combinan para abordar los desafíos del cambio climático de manera más efectiva desde un enfoque integral.

Un sistema resiliente es el que tiene la capacidad de recuperarse ante un efecto adverso y volver a su estado normal, o incluso mejorar por sobre su estado anterior.

Ser resiliente implica, entre otras capacidades, diseñar e implementar acciones o **Medidas de Adaptación al Cambio Climático (MACC, por sus siglas)** considerando la variabilidad del clima y las amenazas climáticas en la planificación del territorio. Estas medidas pueden cambiar, dependiendo de los efectos del cambio climático a los que se esté expuesto y de las características del territorio. Como los lugares poblados, la infraestructura y de las diferencias entre distintas poblaciones, ya que tienen que responder a necesidades puntuales y específicas para ser efectivas. Por esa razón, dependiendo del municipio, serán desarrolladas de forma distinta.



¿Qué son las medidas de adaptación al cambio climático MACC?

«Acciones e intervenciones que se implementan para abordar los impactos potenciales del cambio climático y la variabilidad climática, con el fin de reducir condiciones de riesgo, moderar daños y evitar pérdidas. También son las acciones que representen oportunidades para potenciar las condiciones de resiliencia en los sistemas económicos, sociales y ambientales, por medio de la modificación de las condiciones internas de los sistemas humanos y naturales que propagan el riesgo». (Gutiérrez et al., 2021).

Dependiendo de la frecuencia y período de las amenazas climáticas y el territorio las medidas se pueden diferenciar por (Gutiérrez et al., 2021):

• Alcance temporal

- **Proactivas:** Son las que se llevan a cabo antes de observar impactos. Por ejemplo, la reforestación.

- **Reactivas:** Responden a los impactos observados. Por ejemplo, gestionar entrega de alimentos en respuesta a la pérdida de cosechas.

• Plazos

- **Corto, mediano o largo plazo:** Dependiendo de los alcances de la medida y la forma en la que responde

al impacto frecuente de una amenaza, o al impacto esperado en el futuro del clima.

• Escala espacial

- El lugar en el que la medida busca reducir vulnerabilidades en un **país**. Puede ser una **región**, un **municipio** o una **cuenca hidrográfica**, o a un sector de **la población**.

• Efecto esperado

- Las medidas que cambian varias características de los sistemas en un área del municipio se dice que son de carácter **transformacional**, las que provocan un cambio enfocado solamente en el efecto de la amenaza, se categorizan como medidas **graduales**.



Grupos de medidas



Medidas Blandas (Zorrilla & Kuhlmann, 2015)

Apoyan el fortalecimiento de capacidades, conocimientos, sensibilización y/o generar acuerdos entre los actores. Por lo tanto, generan condiciones para implementar las medidas de adaptación directas y se puede decir que reducen indirectamente la vulnerabilidad.

- Estudios.
- Comunicación.
- Fortalecimiento de capacidades.
- Asistencia técnica.
- Políticas.
- Instrumentos de planificación.
- Reglamentos y normativas.

Medidas Duras (Zorrilla & Kuhlmann, 2015)

Apoyan en la implementación de objetivos tangibles y aportan de manera directa a la reducción de la vulnerabilidad. Fortalecen la resiliencia en los ecosistemas y los centros poblados. Aportan al proceso de adaptación a escala territorial por medio de construcción o acondicionamiento del territorio.

- Construcción de infraestructura.
- Manejo de recursos naturales.
- Reubicación.

Así como existen una variedad de características que influyen en el diseño de una medida de adaptación, es importante verificar que ninguna contribuya a una mala adaptación.

El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático define seis líneas temáticas de adaptación, las cuales también son subcomisiones de trabajo coordinadas por instituciones responsables (Consejo Nacional de Cambio Climático, 2016). Esto no significa que estas instituciones son el único actor que las realizará, sino que estarán a cargo de brindar seguimiento.

LÍNEA TEMÁTICA Y RESPONSABLE

Salud humana.

Responsable: Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).

Zonas marino-costeras.

Responsable: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria.

Responsable: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas.

Responsable: Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y Universidad del Valle de Guatemala (UVG).

Infraestructura

Responsable: Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV).

Gestión integrada de los recursos hídricos

Responsable: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

VULNERABILIDAD IDENTIFICADA

El surgimiento de enfermedades varias, la variación en la disponibilidad del agua potable y saneamiento, la pérdida de cosechas y alimentos, así como los daños a los medios de vida pueden provocar el aumento de enfermedades y conflictos sociales impactando en la salud de la población.

El comportamiento de la temperatura, acidificación y nivel del mar afectará la zona marina-costera provocando inundaciones con tendencia a que desaparezcan áreas habitadas, áreas productivas y agrícolas, ecosistemas, biodiversidad y bienes en general.

Eventos extremos provocan efectos negativos en el sector agropecuario, como la modificación en los períodos de siembra y cosecha, la propagación de plagas y enfermedades, la pérdida de área destinada a cultivos y el incremento de precios en alimentos, que incide directamente en la seguridad alimentaria de la población.

Los cambios en el uso del suelo como consumo de recursos naturales, contaminación y aumento de urbanización pueden provocar una pérdida de biodiversidad, migración de especies, invasión de nuevas especies de plagas y impactos importantes en el manejo de las áreas protegidas.

La magnitud y frecuencia de eventos extremos provoca pérdidas de vidas humanas y materiales. El impacto afecta a la infraestructura educativa -mobiliario y equipo-, infraestructura vial -camino rurales-, y en el sector de energía eléctrica para su transmisión y distribución. Estas pérdidas se relacionan con la productividad y la economía del país al incidir en los sectores productivos, turismo, manufactura, construcción y servicios.

Se observa la degradación de las zonas de recarga hídrica y las fuentes de agua, la calidad del agua, y la disminución de la disponibilidad que impacta negativamente en la agricultura, ganadería, industria y consumo residencial.



¿Qué es la mala adaptación?

«Son aquellas acciones que generan un aumento en el riesgo de efectos adversos relacionados con el clima, un aumento en la vulnerabilidad al cambio climático y/o una disminución en el bienestar actual y futuro (Nobel et al., 2014)». Fuente: Gutiérrez et al., 2021.

Según Gutierrez et al., (2021), se considera una medida como mala adaptación en las siguientes circunstancias:

- Impide que un sistema en el territorio tenga la capacidad de responder a los impactos del cambio climático.
- Genera impactos negativos sobre un sistema.
- No contribuye a minimizar el riesgo climático, o al generar beneficio en un sistema aumenta el riesgo para otro.
- Los beneficios a corto plazo son priorizados sobre posibles consecuencias a largo plazo.

En ocasiones, esta mala adaptación se observa hasta en un largo plazo. Sin embargo, se pueden verificar las siguientes condiciones para minimizar el riesgo de implementar una mala adaptación:



- No debe emitir gases de efecto invernadero.
- No debe generar más presiones o afectaciones al ambiente dentro o fuera del territorio.
- Debe distribuir los beneficios equitativamente.
- Debe contribuir a alcanzar condiciones más igualitarias entre hombres y mujeres.
- Debe generar procesos de planificación e implementación, participativos y transparentes.
- Debe tener una relación entre costos y beneficios alta.
- Debe ser flexible y permitir modificaciones a futuro si resulta necesario, para mejorar las prácticas implementadas.
- Debe formular la estrategia, proyecto o medida de adaptación para corto y largo.

Fuente: (Gutiérrez et al., 2021).

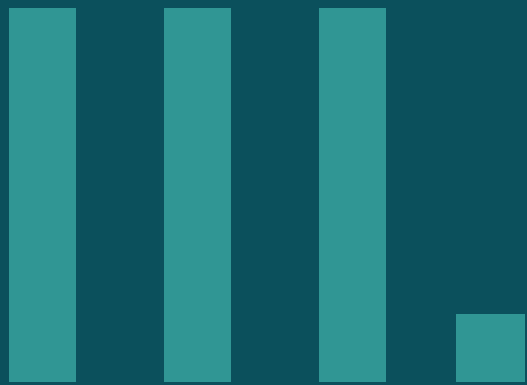


Imagen Voz de América



Ejemplo de una mala adaptación:

profundizar más los pozos municipales para tener acceso a agua, sin tomar en cuenta que continuar con una extracción excesiva y no sostenible del agua traerá consecuencias negativas.



PLANIFICACIÓN MUNICIPAL PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



La municipalidad es la **entidad gestora del desarrollo del territorio**, y como tal cuenta con instrumentos de planificación. A largo plazo, cuenta con el Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT), Plan de Ordenamiento Territorial (POT), por ejemplo. A mediano plazo con el Plan Estratégico Institucional, Plan Operativo Multianual y a corto plazo con el Plan Operativo Anual, por ejemplo. Idealmente, en todos estos instrumentos deberán de estar integradas las acciones de adaptación a los riesgos del clima. Sin embargo, la planificación a corto y mediano plazo es estratégica para abordar el tema.

Con el fin de crear estos instrumentos de planificación, se elaboraron diagnósticos y análisis territoriales identificando amenazas, vulnerabilidades, usos actuales del territorio, sus problemáticas y potencialidades, entre otros que son clave para la adaptación al cambio climático. Este rol, se encuentra respaldado desde distintos aspectos legales.

La adaptación municipal al cambio climático es un proceso constante y que va de la mano con los procesos de planificación del municipio.

ESCANEA QR



Consulta el módulo II de Municipios Eficientes para obtener más información sobre la Planificación Estratégica

Muchas de las competencias municipales propias y delegadas, enmarcadas en el Código Municipal (Decreto 12-2002) se vinculan directamente con la adaptación o la mitigación al cambio climático.

Específicamente, en **planificación y desarrollo municipal y territorial**, las características de la ocupación del territorio y las políticas públicas municipales, planes, programas y proyectos facilitan la prevención, la respuesta y la recuperación ante los impactos del cambio climático que afectan las características físicas y/o sociales del municipio. Por otro lado, las competencias municipales con respecto a la **gestión del recurso hídrico** incluyen la adecuada gestión del recurso hídrico para la protección, el desarrollo, el abastecimiento del agua en el municipio. Finalmente, es deber de la municipalidad **gestionar adecuadamente los recursos naturales** para mejorar la calidad de vida, satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población (ver anexo 1).



Es relevante buscar un respaldo político para implementar el proceso. Coordinar las acciones y resultados con el alcalde, Concejo Municipal y otras dependencias municipales, para garantizar su sostenibilidad y apropiación. Es ideal presentar los avances y resultados de este ejercicio en reuniones de COMUDE.

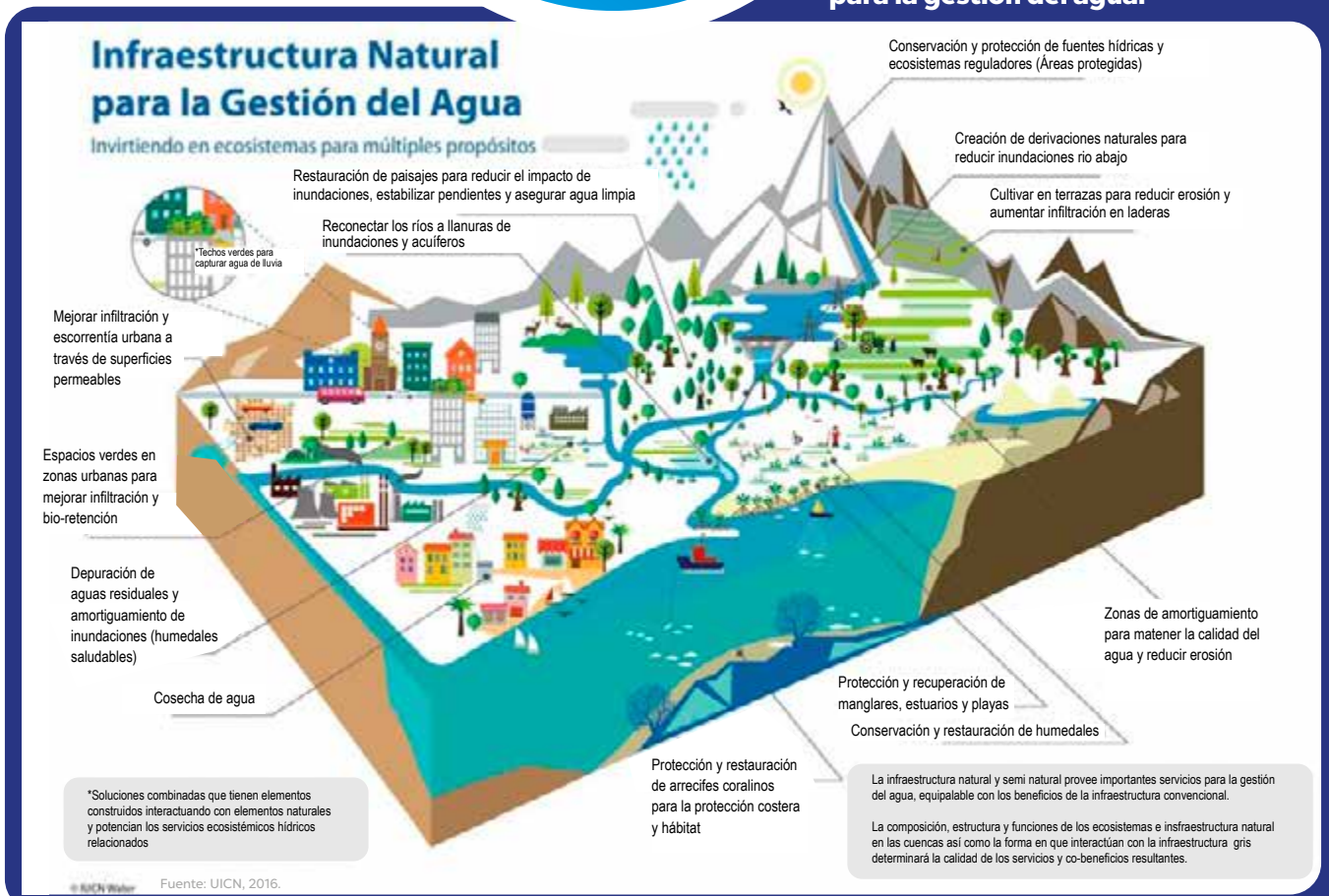


La cuenca como área de gestión integral del recurso hídrico:

El impacto del cambio climático en el ciclo del agua incide directamente en la disponibilidad del recurso hídrico en el territorio. Sin embargo, el ciclo del agua sucede en la delimitación de una cuenca hidrográfica (figura 6), por lo que la disponibilidad del agua no depende únicamente de las acciones que se realicen dentro del municipio sino que en el marco de la cuenca. Por eso es importante generar alianzas y trabajar en conjunto con municipalidades vecinas.

Todos los municipios pueden realizar infraestructura para la gestión del recurso hídrico. Idealmente, estas acciones deben de ser coordinadas a nivel intermunicipal para que tengan un impacto real en la reducción de la vulnerabilidad de todos los municipios que forman parte de la cuenca.

Figura 6. Infraestructura natural para la gestión del agua.





Una cuenca hidrográfica está compuesta por subcuencas, microcuencas y quebradas que según la topografía drenan el agua hasta su desembocadura. De igual forma, se divide en tres zonas relacionadas con el ciclo del agua y nuestro municipio puede encontrarse en alguna de estas (GIZ CReW+, 2023).

- Zona de captación o cuenca alta: Áreas localizadas en la parte más elevada de la cuenca.
- Zona de almacenamiento o cuenca media: Área de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja, donde se juntan las aguas recogidas en las partes elevadas y el río posee un cauce definido.
- Zona de descarga o cuenca baja: Área en la que el río principal desemboca a ríos mayores, estuarios o humedales.



Diríjirse al anexo 2, herramienta A, para identificar la/s cuenca/s en la/s cuales el municipio se encuentra.



Para contar con un municipio adaptado al cambio climático, esta guía sugiere implementar los siguientes pasos:



Al implementar estos pasos, el equipo municipal conocerá sus principales amenazas y vulnerabilidades, habrá identificado y priorizado medidas de adaptación al cambio climático para reducir su vulnerabilidad, las cuales podrá costear, implementar y monitorear adecuadamente.

* MACC Medidas de Adaptación del Cambio Climático.

PREPARACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA

La planificación territorial requiere un equipo multidisciplinario con conocimiento del territorio. Previo a la implementación de esta guía se debe organizar un equipo de trabajo liderado por personal técnico municipal de las Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento y otras dependencias municipales vinculadas a la temática.



Dirigirse al anexo 2, herramienta B, para organizar el equipo de trabajo y asignar responsabilidades.

Posterior a la elección del equipo es relevante, como parte de la planificación estratégica y la implementación de acciones de adaptación al cambio climático, identificar y mapear actores relevantes que se considera deben estar en la discusión de esas medidas, ya sea por su conocimiento del territorio, recursos relevantes para la adaptación o su afectación por alguna amenaza. Estos pueden vivir y/o trabajar activamente en el municipio o en su área de incidencia. Algunos de ellos pueden ser convocados como parte del equipo de trabajo extendido.



Dirigirse al anexo 2, herramienta C, para realizar un mapeo de actores clave para la adaptación al cambio climático del municipio

Para apoyarnos en el desarrollo de esta guía es necesario tener presentes los instrumentos de planificación vigentes para el municipio y que forman parte de la planificación estratégica y visión de desarrollo del municipio. El diagnóstico y análisis realizado en estos instrumentos aportan insumos importantes para continuar con el análisis de la vulnerabilidad del territorio e integrar las acciones de adaptación al cambio climático.



Dirigirse al anexo 2, herramienta D, para enlistar los instrumentos de planificación municipal vigentes en tu municipio.

PASO

1

Amenazas
Climáticas

IDENTIFICAR LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS Y CÓMO AFECTAN MI MUNICIPIO

Para que el municipio pueda adaptarse, necesita conocer información histórica y estandarizada sobre las amenazas climáticas y el clima que han afectado su territorio, es decir, analizar su exposición. Para esto, existen dos vías para acceder a información oficial desde fuentes secundarias. La primera, consiste en abocarse a instituciones de gobierno que poseen información relacionada a las amenazas. Puede ser de utilidad identificar al representante departamental de cada institución para gestionar la información.

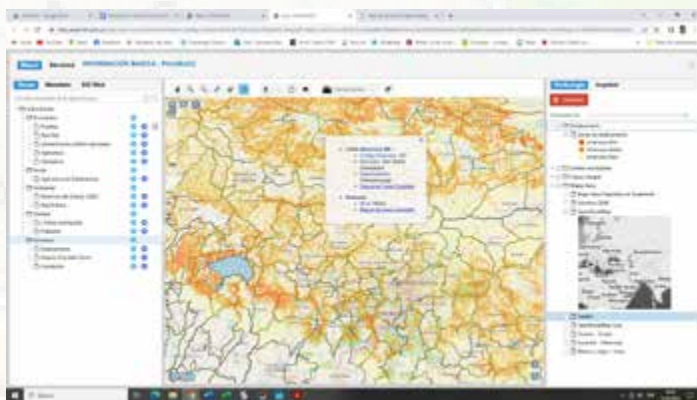


AMENAZA	INSTITUCIÓN	ENLACES
Sequía	MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación https://www.maga.gob.gt/
Olas de Calor	INSIVUMEH	
Extremos de Lluvia	INSIVUMEH	
Frentes Fríos	INSIVUMEH	Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre https://conred.gob.gt/sismicede/
Inundaciones	SIMICEDE CONRED INSIVUMEH	
Deslizamientos	SIMICEDE CONRED INSIVUMEH	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres https://conred.gob.gt/
Ciclones	NOAA INSIVUMEH	
Heladas	INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología https://insivumeh.gob.gt/
Incendios Forestales	INAB	https://www.inab.gob.gt/index.php

La segunda consiste en acceder a sitios en línea que contienen información sobre las amenazas en nuestros municipios o departamentos:

Geoportal de Planificación Municipal en función del Cambio Climático (PLANIMUCC)

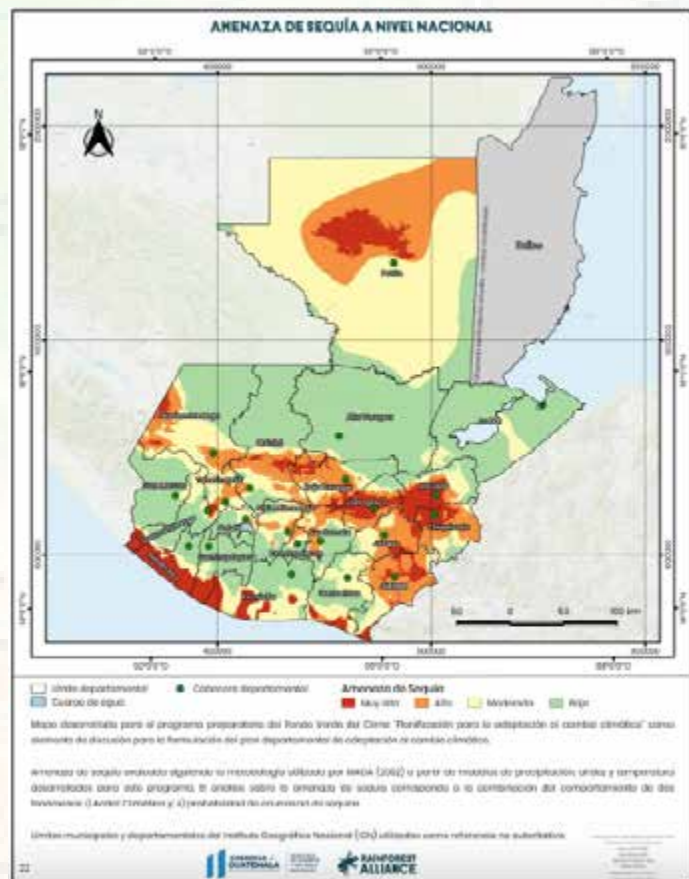
Contiene una base de datos georeferenciada que muestra las amenazas en todo el territorio nacional. Fue elaborada por la Cooperación Técnica Alemana en Guatemala, a través del Programa ADÁPTATE en coordinación con SEGEPLAN y el MARN.



* En este sitio, se encuentran mapas de las amenazas de: sequía, inundaciones y deslizamientos.

Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático Guatemala

El Atlas de Vulnerabilidad al cambio climático Guatemala es una evaluación de la vulnerabilidad departamental al cambio climático actual y futura, mediante mapas de los eventos extremos, y los niveles de sensibilidad y de capacidad de adaptación de la población y los ecosistemas.



* En este documento se muestra en mapas la vulnerabilidad actual y futura por departamento ante extremos de lluvia, sequía, inundaciones, deslizamientos y olas de calor.

ESCANEA QR

Herramienta Planimucc

Puedes ingresar al siguiente enlace para ver un tutorial sobre el uso del PLANIMUCC:
<https://www.youtube.com/watch?v=RIsApZ36A14>



También puedes visitar el geoportal del Sistema de cambio climático:

<https://geoportal.marn.gob.gt/visitor>



Dirigirse al anexo 2, herramienta 1.1 para ingresar las amenazas identificadas en el departamento desde fuentes secundarias.

ESCANEA QR

Mapas de vulnerabilidad al cambio climático por departamento



Después de recopilar la información de fuentes secundarias a nivel departamental, es necesario realizar un taller de trabajo para analizar las amenazas desde la escala municipal. Esta actividad requiere la participación del **equipo de trabajo extendido**.



El equipo de trabajo extendido deberá conocer muy bien el territorio e idealmente cada una de las zonas urbanas y rurales del municipio. Su rol es asistir y aportar activamente en los talleres de trabajo. Pueden ser convocados: representantes de las alcaldías auxiliares de la zona, coordinadores o integrantes de las comisiones municipales de seguridad alimentaria, ambiente, salud, entre otros, integrantes de direcciones municipales de planificación municipal, territorial, ambiente.

Durante este taller el equipo discutirá sobre la **sensibilidad** del municipio:

- Percepción de las amenazas identificadas en las fuentes secundarias y su ubicación en territorios puntuales dentro del municipio.

- Identificar características físicas o sociales que fueron afectadas previamente o podrían ser afectadas por la amenaza identificada:

- **Territoriales:** Topografía y tipo del suelo.

- **Lugares poblados:** Ubicación y áreas permeables.

- **Infraestructura:** Tipo de estructuras y materiales de construcción.

- **Población:** Densidad, edad y nivel socioeconómico.

- Calendarización de las amenazas.

Para este taller se tomará como base un mapa del municipio, y si se tuviera disponible algunos municipios aledaños ubicados dentro de la misma cuenca.



Dirigirse al anexo 2, herramienta 1.2 para ingresar los datos que determinarán la sensibilidad del municipio y su ubicación geográfica dentro del municipio.



PASO

2

Vulnerabilidad
y Riesgo

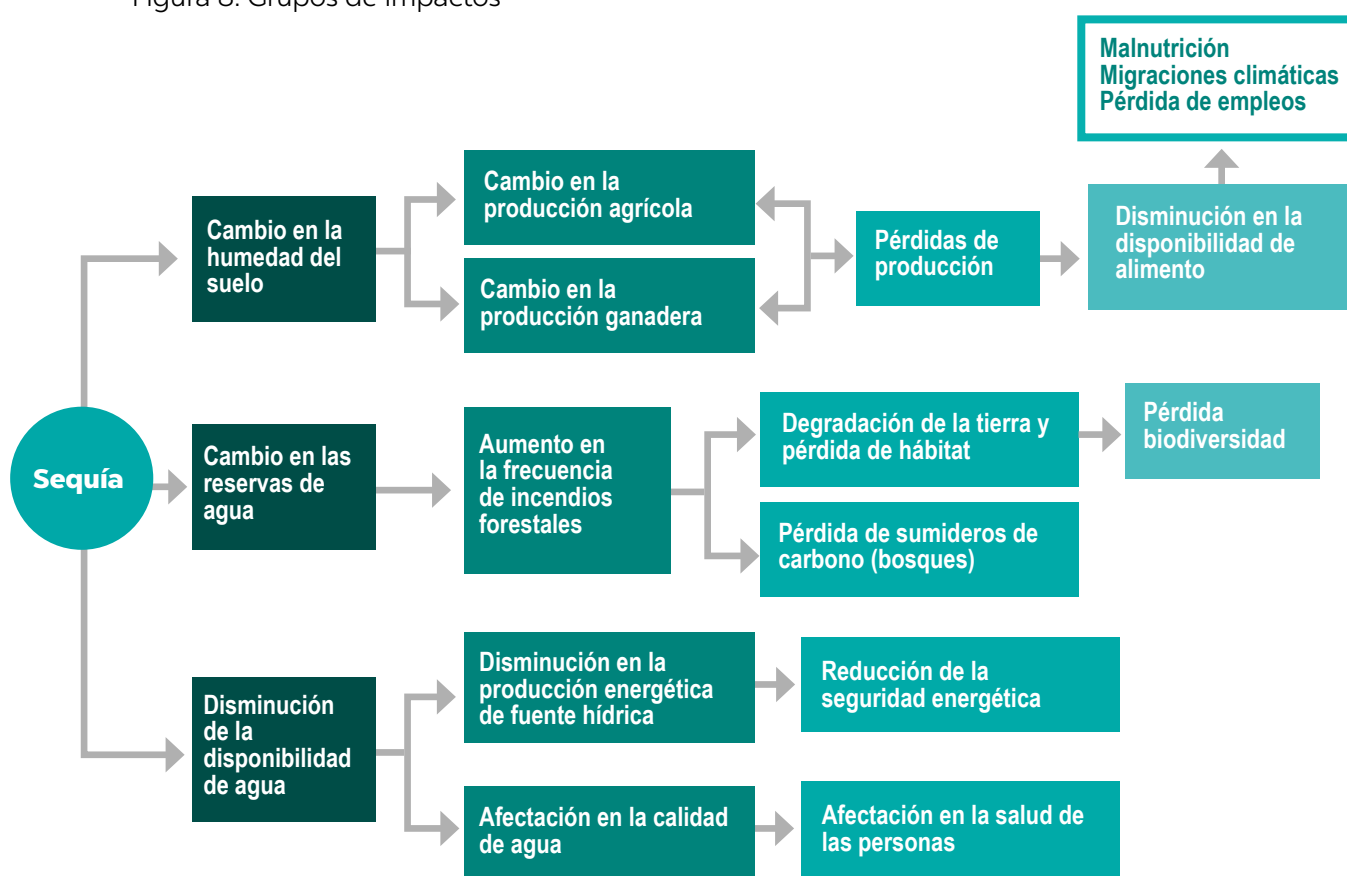
EVALUAR LA VULNERABILIDAD DEL MUNICIPIO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el conocimiento de la exposición y la sensibilidad, se podrán identificar impactos potenciales o consecuencias producto de fenómenos meteorológicos y efectos debido a la variabilidad climática y cambio climático -exposición-.

Con la participación del **grupo de trabajo extendido**, se identificarán:

- Uno o varios impactos directos para cada amenaza identificada en el municipio.
- Impactos indirectos, vinculados a los impactos directos.
- Identificar interdependencia de los impactos.
- Analizar si algún impacto está influenciado mayormente por un factor no relacionado con el cambio climático, para descartar.

Figura 8. Grupos de impactos



Fuente: Apéstegui et al., 2021.

Es importante recordar que debido a la variabilidad del clima los fenómenos meteorológicos tendrán diversas intensidades, lo cual podrá tener un impacto mayor o menor en la infraestructura, los lugares poblados, los grupos de la población y los elementos naturales del municipio.

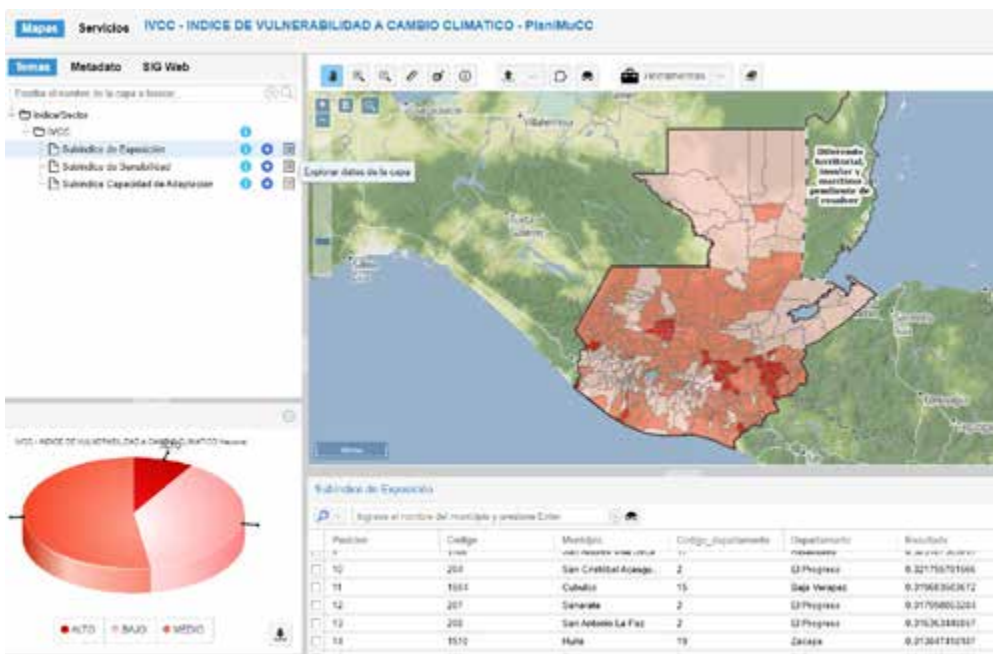
Dirigirse al anexo 2, herramienta 2.1 para ingresar los impactos potenciales.


Por último, es necesario analizar la **capacidad de adaptación** del municipio. Para poder hacerlo, es necesario analizar cuatro dimensiones de la capacidad de adaptación para moderar el impacto potencial o para hacer frente a las consecuencias del cambio climático (Libro vulnerabilidad GIZ, 2017):

- **Conocimiento:** Niveles generales de educación y sensibilización sobre temas como el cambio climático y sus efectos, así como la difusión de información sobre el clima y las condiciones meteorológicas.
- **Tecnología:** Corresponde a la disponibilidad y el acceso a nuevas soluciones tecnológicas o la mejora de las existentes.
- **Instituciones:** Abarca temas de gobernanza, institucionales y legales, incluyendo las capacidades y eficiencia de las instituciones clave, la aplicación de las leyes ambientales, la transparencia de los procesos y la toma de decisiones para garantizar la gestión sostenible de los recursos naturales, financieros y humanos.

• **Economía:** Incluye producto bruto interno (PBI), tasa de empleo/desempleo en zonas rurales o urbanas, participación en el PBI de un sector económico determinado, y la dependencia de un país a las importaciones de alimentos y energía. A nivel micro, esto también puede incluir los ingresos de los hogares, el gasto en alimentación, relación de vivienda y dependencia.

Tomando en cuenta la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, se puede definir un nivel de vulnerabilidad del municipio ante una amenaza específica. Según el nivel de vulnerabilidad, se pueden priorizar las medidas a implementar para reducir la vulnerabilidad. De igual forma, el **Geoportal de Planificación Municipal en función del Cambio Climático (PLANIMUCC)** contiene un índice de vulnerabilidad al cambio climático a nivel municipal, que se puede desglosar a los subíndices de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.




Dirigirse al anexo 2, herramienta 2.2 para describir la capacidad de adaptación del municipio

ESCANEA QR

Herramienta PLANIMUCC



PASO

3

Identificar
MACC

**IDENTIFICAR MEDIDAS DE
ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO CON ÉNFASIS EN
RECURSO HÍDRICO PARA REDUCIR
LA VULNERABILIDAD DEL
MUNICIPIO**

Después de conocer y analizar la vulnerabilidad de nuestro municipio, se identificarán las medidas de adaptación al cambio climático (MACC) que se pueden implementar para reducir la vulnerabilidad. **Específicamente, nos centraremos en medidas de adaptación que reduzcan la vulnerabilidad relacionada al recurso hídrico.** Cabe resaltar también que este ejercicio puede hacerse de forma general o dirigido a otras temáticas específicas. Sin embargo, en esta guía nos enfocaremos en medidas que puede implementar la municipalidad, en alianza con otros actores vinculados a la temática.

Con la participación del **grupo de trabajo extendido**, se identificará:

- Una visión en adaptación con enfoque en recurso hídrico.
- Oportunidades y amenazas para alcanzar esos objetivos.
- Unos objetivos en adaptación con enfoque en recurso hídrico.
- Preselección de Medidas de Adaptación con enfoque en recurso hídrico.

Es importante recordar que:

1. Visión en adaptación (Qué)

Debe guiar nuestras medidas hacia un futuro deseado, hacia lo que se pretende alcanzar. Esto nos permite:

- Visualizar el resultado ideal al que pretendemos llegar y nos mantiene enfocados al momento de tomar decisiones.
- Brindar motivación hacia un futuro positivo.

La visión debe ser:

- Descrita como si ya se hubiera alcanzado
- De largo plazo -4 años-, de manera que permita trazarnos una ruta para llegar a ella.
- Ser breve y orientarse en el qué se quiere lograr. Por ejemplo, una frase.
- Mantenerse ambiciosa pero realista considerando el tiempo en el que se quiere alcanzar, la gobernanza, el contexto político, social y económico.
- Asegurar que sea representativo.
- Considerar el contexto social en el que está inmerso.
- Vincularse a la visión de otros instrumentos de planificación.

2. Objetivos (Cómo)

Deben de apoyarnos a alcanzar la visión y mencionar cómo lo lograremos. Esto nos permite:

- Facilitar una ruta clara y precisa para llevar a la visión
- Generar indicadores para monitorear el progreso hacia esa visión.

Los objetivos deben ser:

- Elaborados con base en el contexto actual del municipio. Tomar en cuenta los siguientes aspectos: Proyectos y programas existentes, marco jurídico y legal.
- Específicamente vinculada a una amenaza o amenazas en particular.
- Tomar en cuenta las oportunidades y amenazas.
- Redactados en infinitivo y considerar los criterios SMART. (Ver figura 9)

Figura 9. Regla SMART de elaboración de indicadores.



Las características definidas por la regla **S | M | A | R | T** definen que los indicadores deben ser:

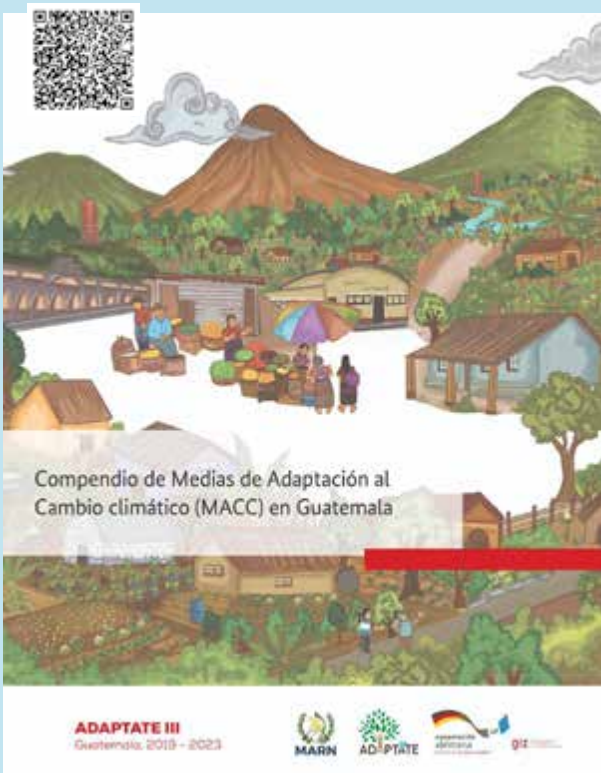
- **Específicos:** Permite que se midan los avances y que se lea de forma clara.
- **Medible:** Permite que se pueda obtener información medible y exacta que muestren avances y resultados.
- **Alcanzable:** Toma en cuenta las capacidades y recursos que se poseen.
- **Relevante:** Debe aportar a transformar el contexto actual.
- **Tiempo:** Define una temporalidad específica.

Por otro lado, las **oportunidades** harán posible o más fácil alcanzar un objetivo o implementar una medida, mientras que las **amenazas** son obstáculos que lo dificultan. En toda etapa de planificación, es importante tener conciencia de ambos para ser lo más realista posible.

Durante el proceso, es válido consultar documentos de referencia, para saber qué medidas de adaptación ya se han implementado en Guatemala y otras partes de Latinoamérica.

COMPENDIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN GUATEMALA

ESCANEA QR



También puedes consultar la sección 3 de esta guía, en donde se detallan buenas prácticas para la adaptación al cambio climático en municipios de Guatemala.



Dirigirse al anexo 2, herramienta 3.1 para preseleccionar medidas de adaptación con enfoque en recurso hídrico.

CATÁLOGO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DEL GOBIERNO DE PERÚ

ESCANEA QR



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN HONDURAS. PNUD.

ESCANEA QR



PASO

4

Priorización
|
MACC

**PRIORIZAR LAS MEDIDAS DE
ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO PARA SU
IMPLEMENTACIÓN EN
EL MUNICIPIO**

Después de la preselección de Medidas de Adaptación, es importante conocer a profundidad las MACC, por lo que es indispensable realizar fichas que describan la medida, su factibilidad, alcance, los resultados esperados y los recursos necesarios para su implementación. Esto nos facilita la priorización posterior, en la cual se decidirá por parte del **grupo de trabajo extendido** que medida se adapta mejor al contexto y es más efectiva, eficiente y robusta.



Dirigirse al anexo 2, herramienta 4.1 para llenar una ficha de información de cada medida de adaptación al cambio climático

Posterior a la revisión de cada acción propuesta y con pleno conocimiento de las medidas preseleccionadas, realizaremos una priorización a partir de un **análisis multicriterio**.



El Análisis Multicriterio (AMC) es «una herramienta que permite evaluar distintas propuestas de medidas de adaptación a partir de un conjunto diverso de criterios, a los que se asignan distintos pesos según el nivel de importancia que las personas evaluadoras consideran que deben tener». (Murillo et al., 2021).

Los criterios para evaluar son:

- Criterios sociales
- Criterios ambientales
- Criterios técnicos
- Criterios institucionales y de implementación
- Criterios políticos
- Criterio de costo efectividad.

Dentro de las ventajas de este tipo de análisis se pueden mencionar:

- Permite evaluar criterios monetarios y no monetarios.
- Posibilita un enfoque participativo no solamente del grupo extendido sino que, si así se decide de algunos grupos vulnerables y otros actores clave en el proceso de toma de decisión.
- Estructura flexible para múltiples contextos.

Por otro lado, también presenta algunas desventajas:

- Puede ser muy subjetivo, según los criterios de los participantes.
- Puede haber un desconocimiento del tema por algunos de los participantes.
- Pueden haber asimetrías de poder entre los participantes.

Por lo tanto se recomienda, si a este ejercicio se incorporan personas fuera del grupo de trabajo extendido, que se realicen talleres de nivelación con los participantes y alternar entre subgrupos de trabajo para escuchar diversidad de opiniones.



Dirigirse al anexo 2, herramienta 4.1 para aplicar el análisis multicriterio a las Medidas de Adaptación preseleccionadas

Un análisis multicriterio nos permite evaluar diversas posibles soluciones a un problema determinado

PASO

| 5

Costeo de
MACC

DEFINIR EL COSTO - BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MACC

El beneficio bruto de la adaptación es la diferencia entre los daños climáticos con y sin adaptación. Es decir, que los costos evitados a partir de la implementación de medidas de adaptación, se vuelven beneficios. De igual forma, los beneficios perdidos por no implementar se vuelven costos tangibles en la recuperación.



La implementación de brigadas forestales (Ver Medida de Adaptación No. 8 de esta guía) para prevención de incendios tiene un costo de contratación de personal, equipo capacitaciones, entre otros. Sin embargo, si esta medida no se implementa y hay un incendio en la reserva municipal hay un costo mucho mayor de pérdida de biodiversidad, degradación del suelo, pudiendo contaminar nacimientos de agua que proveen parte del agua de una comunidad e incluso afectar infraestructura o vidas humanas.

Es necesario comprender que los beneficios del desarrollo de cualquier MACC serán siempre mayores a los costos de no hacer nada.

El **costo** es un requisito previo para clasificar una medida e incluirla en el presupuesto municipal, estatal e incluso comunitario. Además de los **costos directos**, se deben de tener en cuenta los **costos indirectos** y los **costos externos**.

Los **costos directos** son los que se vinculan directamente para cumplir el objetivo de la medida. Por ejemplo: costos de personal, insumos como materiales, semillas, entre otros. Por otro lado, los **costos indirectos** son aquellos que forman una carga adicional para la implementación de las medidas y que no están vinculadas directamente a la implementación de las medidas. Por ejemplo, salarios por personal administrativo, consumo de energía eléctrica, alimentos, entre otros. Finalmente, los **costos externos** son los provocados por la implementación de las acciones, que no se han planificado desde un principio y que se identifican con el tiempo después de haber iniciado una medida de adaptación al cambio climático.



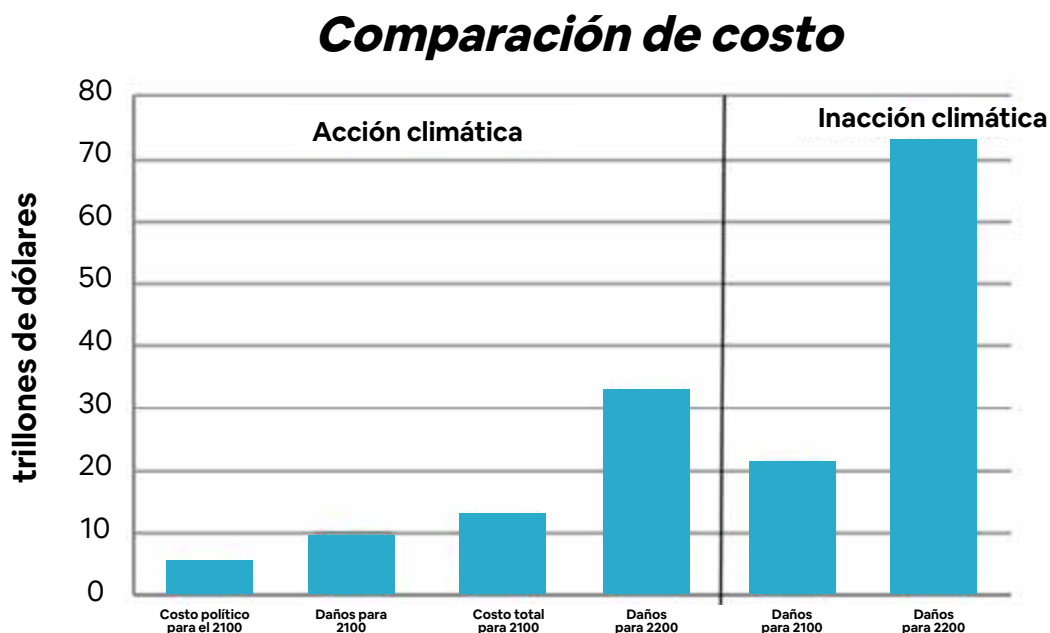
Considerar que dentro del POA y PAC, ya existen actividades o rubros a los que se ha asignado presupuesto, por lo que es importante tener a la mano ambos instrumentos, para identificar si algunos de los costos para implementar las medidas pueden ser cubiertos. Esto puede ser útil para no esperar la planificación del próximo presupuesto para integrar algunas actividades.

Los **beneficios** son los impactos positivos de las medidas de adaptación al cambio climático sobre la población y el territorio en la salud humana, las zonas marino-costeras, la agricultura y seguridad alimentaria, los recursos forestales y ecosistemas, la infraestructura y los recursos hídricos.

Los **beneficios** de implementar medidas de adaptación rápidamente para hacer frente al cambio climático superarán ampliamente los costos de no hacer nada. El costo de la inacción frente al cambio climático es mucho mayor que el costo de la acción.



Figura 10. Comparación de costo acción climática - inacción climática



Fuente: Aldana, 2017



Dirigirse al anexo 2, herramienta 5.1 para identificar los costos - beneficios de las Medidas de Adaptación prioritizadas

Es importante mencionar que existen diferentes fuentes para obtener recursos destinados a reducir la vulnerabilidad y construir capacidad de adaptación se puede recurrir a fondos nacionales y a fondos provenientes de la cooperación internacional. (Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, 2016).

- **Fondos propios:** La municipalidad puede evaluar la asignación de sus recursos en el Plan Operativo Anual POA para identificar cuáles montos pueden vincularse a las acciones de adaptación al cambio climático. Adecuar los objetivos de los planes, programas y proyectos facilitará la forma en que se puedan utilizar los fondos propios para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la capacidad de adaptación en el municipio. Así mismo, al tener claros los objetivos de las acciones de adaptación al cambio climático, se transparenta la utilización de los recursos y pueden modificarse las formas de aumentar

los ingresos propios mediante arbitrios, contribución por mejoras o tasas.

- **Fondos a nivel nacional:** Por medio del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático se ha priorizado la asignación de fondos para la atención al cambio climático. La Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, indica lo siguiente: «Que todas las instituciones públicas que tengan funciones asignadas por esa ley deberán asignar, dentro de su presupuesto, los recursos necesarios para el cumplimiento de las mismas». También existe el Fondo Nacional Cambio Climático a cargo del MARN, que tiene como objetivo financiar directamente planes, programas y proyectos «de gestión de riesgo, reducción de la vulnerabilidad, la adaptación forzosa y la mitigación obligada, así como

el mejoramiento de las capacidades nacionales frente al cambio climático, el pago por servicios naturales por fijación de carbono, producción y protección de agua y protección de ecosistemas, belleza escénica y otros».

• **Fondos no gubernamentales:** En el país, existen diferentes organizaciones no gubernamentales y cooperación internacional en apoyo a la adaptación al cambio climático y temas afines como ambiente, agricultura, seguridad alimentaria, salud. Por lo tanto, el mapeo de actores realizado en preparación a la implementación de esta guía se vuelve relevante. Como parte de las fuentes de financiamiento es importante saber gestionar ante los actores que ya están presentes en el municipio, pues ya tienen asignados recursos y posiblemente estén colaborando con otras instituciones en los mismos temas. Para gestionar y aprovechar adecuadamente esos recursos, es importante tener una visión y objetivos claros.

ESCANEA QR



**Consulta el Plan de
Acción Nacional de
Cambio Climático y el
Reglamento del Fondo
Nacional de Cambio
Climático**



PASO

6

Medición de
impacto

**MONITOREAR, EVALUAR
E ITERAR LAS MACC
EN EL MUNICIPIO**

El proceso de monitoreo y evaluación es sumamente importante y debe de ser un paso que debe de realizarse siempre, ya que es solamente a través de esto, que podemos verificar que la medida cumple parcial o totalmente con el objetivo para el que fue planificada. De igual forma, puede ser útil también para que pueda ser recomendada su aplicación en otros contextos.

Las municipalidades tienen diferentes capacidades técnicas y recursos financieros para monitorear y evaluar los impactos de las MACC en el territorio, así que en lugar de definir un solo proceso se expondrán las opciones de cómo realizar el monitoreo y evaluación. (Apéstegui et al., 2021).



Diseño de monitoreo y evaluación

MUNICIPALIDAD CON CAPACIDAD LIMITADA	MUNICIPALIDAD CON CAPACIDAD AVANZADA
Informar sobre avance el proceso de implementación de la MACC.	Informar sobre resultados e impactos alcanzados a partir de la implementación.
Corto plazo: Observar las diferentes acciones implementadas, recabar información del proceso como los obstáculos, lecciones aprendidas y costos.	Corto plazo: Crear un sistema de monitoreo y evaluación basado en resultados, para poder medir impactos de las MACC priorizadas.
Mediano plazo: A partir de la implementación definir indicadores que puedan medir el impacto de la MACC, proponiendo metas y verificando los resultados de las medidas.	Mediano plazo: A partir de los resultados observados en la implementación de las MACC se diseñan nuevos procesos de implementación, para mejorar las acciones.

A partir de las fichas de información de las medidas de adaptación creadas en la herramienta 4.1 se obtienen insumos para poder definir indicadores que evalúen la implementación de las MACC. Estos indicadores deben de cumplir con el criterio S.M.A.R.T. (ver figura 9) para la elaboración de indicadores (GIZ, 2013).

Previo a que la medida sea implementada, deben de quedar definidos los indicadores que apoyarán a su medición de resultados e impacto. Sin embargo, el monitoreo y evaluación como tal, puede programarse un tiempo después de que fue implementada la medida.

Este proceso puede hacerse mediante:

- Talleres participativos con actores relevantes
- Análisis técnicos ya sea individuales o grupales con expertos.



Dirigirse al anexo 2, herramienta 6.1 para completar la matriz de monitoreo de implementación de MACC

IV.

COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE ADAPTACIÓN

Actualmente, no todas las personas conocen acerca del cambio climático y por lo tanto, no promueven o implementan acciones para adaptarse. Por lo tanto, comunicar acerca del cambio climático implica formar y movilizar a los ciudadanos para que a partir de sus diferentes experiencias, contextos y posibilidades los municipios sean más resilientes.

En otras palabras, la comunicación es parte de la implementación de medidas blandas, las cuales generan condiciones para implementar las medidas de adaptación directas. La municipalidad puede apoyar a:

- **Transferir información y conocimiento** para asegurar el desarrollo y aplicación de conocimientos y mejorar la capacidad de analizar y enfrentar los problemas derivados de la variabilidad y el cambio climático. Por ejemplo: capacitaciones, asesorías técnicas, debates, talleres de divulgación, difusión local, entrevistas, intercambio de experiencias y talleres prácticos.

- **Promover la participación ciudadana activa** a nivel individual y de organizaciones. Por ejemplo: conferencias, talleres prácticos, quioscos informativos en ferias, escuelas, universidades, y socialización de la información en forma impresa, radial, o redes sociales.

- **Atraer innovación tecnológica** involucrando a organizaciones e instituciones especializadas a compartir nuevas tecnologías tales como sistemas, herramientas, procesos, equipos y prácticas relacionados a la reducción, gestión de riesgos y las acciones de adaptación (SEAM, 2015).

Al momento de comunicar sobre cambio climático, es importante:

- **Usar información científica acreditada:** existe mucha desinformación e información errónea sobre el cambio climático y se puede crear confusión. Compruebe sus fuentes y tome como base siempre fuentes oficiales.

- **Transmitir el problema y las soluciones:** Esto puede fortalecer la conciencia, empoderar a los habitantes del municipio para unirse a las acciones de adaptación y reconocer el esfuerzo municipal. Utilice ejemplos reales de los problemas que aquejan al municipio y cómo las medidas tomadas reducen la vulnerabilidad.

- **Crear alianzas y movilizar:** Generalmente en los municipios, existen establecidas organizaciones,

empresas, colectivos de habitantes que tienen intereses similares. Unificar esfuerzos para transmitir sentido de urgencia y enfocarse en oportunidades es clave. Involucre a las personas jóvenes.

Finalmente, no olvidar que en una estrategia de comunicación y sensibilización se deben definir los siguientes elementos (Apéstegui et al., 2021):

DIAGNÓSTICO DE COMUNICACIÓN

Analizar acciones previas de comunicación en el municipio y si han tenido éxito para replicarlas o descartarlas.

Investigar otras estrategias en municipios cercanos para conocer lecciones aprendidas.

Identificar los recursos con que se cuenta para implementarla.

OBJETIVOS

Describir objetivos principales de la estrategia, considerando la información más urgente a compartir.

MENSAJES CLAVE

Definir mensajes más importantes de cada objetivo o de cada grupo de población.

CANALES Y MATERIALES

Definir canales y materiales considerando fortalezas y debilidades que cada uno posee para poder compartir la información de la manera más exitosa.

EVALUACIÓN

Evaluar los resultados luego de ejecutar la estrategia para dar seguimiento y retroalimentar futuras comunicaciones.

PÚBLICO

Enfocar el desarrollo de la estrategia hacia los grupos de la población en el municipio a quienes desea compartir la comunicación.

PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA



La participación ciudadana en el proceso de adaptación municipal al cambio climático es vital, ya que todos jugamos un papel importante para la adaptación de nuestro municipio. Estos procesos permiten, por un lado, generar conciencia sobre la situación de vulnerabilidad del municipio, facilitar un entendimiento de la situación y motivar a las acciones de la adaptación. Por otro lado, los aportes con base en sus conocimientos y experiencias son un aporte valioso ya que provienen de la vivencia en el territorio.

Facilitar la participación diversa enriquece las propuestas, ya que cada uno se ve afectado de distinta forma por las amenazas y variabilidad del clima. Por lo tanto, al realizar un proceso incluyendo la participación ciudadana, debe garantizarse una representación amplia y representativa:

- **Grupos etarios:** Jóvenes, adultos, adultos mayores, niños.
- **Sectores:** Privado, agricultores, comerciantes, público nacional y municipal,
- **Género:** Hombres, mujeres, personas de la diversidad sexual.

(Evaluación Participativa de Riesgos Climáticos y de Desastres, 2020).

Durante esta guía, se ha promovido la implementación de los pasos con un grupo de trabajo extendido y actores externos dependiendo de la etapa del proceso, para aportar, diseñar, evaluar y/o monitorear las acciones de adaptación climática.

Además de participar en la implementación de las MACC, la población y los diferentes actores pueden integrarse a las estrategias de comunicación que logran fortalecer sus conocimientos y su resiliencia frente al cambio climático.



“Debe ser un proceso participativo”

V.

BUENAS PRÁCTICAS MUNICIPALES

01. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALIDAD DE OLOPA



Temática: Gestión ambiental | Mitigación al cambio climático

Municipio: Olopa

Departamento: Chiquimula

Población (censo 2018): 27,511 habitantes

Población (proyección INE 2023): 30,908 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad de Olopa

Objetivo: Implementar una planta de procesamiento de residuos sólidos para fomentar la separación y reciclaje de diversos materiales, la producción de compost orgánico y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Descripción: La municipalidad de Olopa ha implementado un sistema de gestión de residuos sólidos, realizando acciones de separación integral de residuos y compostaje orgánico.

Según un reportaje (No Ficción, 2023), los residuos sólidos suponen el 8 % de las emisiones totales de gases efecto invernadero en Guatemala. Esta medida aporta a temas de mitigación de cambio climático.

Acciones: Separación integral de residuos

- Implementar de planta de procesamiento de desechos sólidos.
- Clasificar los desechos, dividiéndolos por categorías y materiales. Las categorías son: Papel, vidrio, plástico, metal, multicapa y otros.
- Reducir la cantidad de residuos en los vertederos. Facilitar posterior reciclaje y utilización.

Acciones: Implementación de compostaje orgánico

- Implementar lombricultura para la generación de composta de alta calidad con desechos orgánicos.
- Implementar programa piloto de producción de composta, con desechos orgánicos, por medio de enzimas y un proceso aeróbico en un lapso de 21 días.

BENEFICIOS

- Reducir la cantidad de residuos que llegan a los vertederos y, por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Reducir la contaminación ambiental.
- Reducción del uso de fertilizantes químicos en el municipio (vinculado a adaptación).



02. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SAN LUCAS TOLIMÁN

Temática: Gestión ambiental | Mitigación al cambio climático

Municipio: San Lucas Tolimán

Departamento: Sololá

Población (censo 2018): 29,772 habitantes

Población (proyección INE 2023): 32,259 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad de San Lucas Tolimán, agricultores locales, población local.

Objetivo: Proteger y preservar el ecosistema del Lago de Atitlán, mediante la reducción de los residuos sólidos generados en la comunidad implementando procesos de reciclaje y reutilización de los materiales, reduciendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Descripción: La municipalidad de San Lucas Tolimán, transforma un vertedero que carecía de controles necesarios para el tratamiento adecuado de los residuos y desechos en una planta de tratamiento. En este espacio, se implementan prácticas de compostaje orgánico, reciclaje y economía circular.

Según un reportaje (No Ficción, 2023), los residuos sólidos suponen el 8 % de las emisiones totales de gases efecto invernadero en Guatemala. Esta medida aporta a temas de mitigación de cambio climático. Por otro lado, el uso de la composta por agricultores locales apoya en la adaptación al cambio climático a partir de la conservación y salud de los suelos permitiendo una mayor permeabilidad del suelo y evitando escorrentías.

Acciones: Elaboración de prácticas de compostaje orgánico

- Implementar una planta de residuos sólidos en un antiguo vertedero municipal. Separar una parte significativa de los residuos orgánicos para su aprovechamiento por medio de compostaje.
- Implementar procesos de 21 días que transforman los desechos orgánicos en abono orgánico de alta calidad, aprobado por laboratorios.
- Distribuir el abono generado a agricultores locales.

Acciones: Implementación de reciclaje y actividades de economía circular

- Establecer un sistema de separación y reciclaje eficiente para el 30 % de los residuos que son reciclables.
- Categorizar materiales para reciclar: Vidrio, plástico, aluminio, papel y cartón.
- Vender materiales reciclados generando ingresos municipales y aportando a la economía circular.

BENEFICIOS

- Contribuir a la restauración de los suelos mediante la utilización del abono generado por agricultores locales (vinculado a adaptación).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Fortalecer los ingresos municipales.
- Reducir la contaminación y proteger los ecosistemas naturales de la región.
- Reducción del uso de fertilizantes químicos en el municipio (vinculado a adaptación).



03. FORMACIÓN CIUDADANA A TRAVÉS DE LA OFICINA MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO (OMAS) SANTA CLARA LA LAGUNA

Temática: Manejo del recurso hídrico y gestión del conocimiento
Adaptación al cambio climático

Municipio: Santa Clara La Laguna

Departamento: Sololá

Población (censo 2018): 9,405 habitantes

Población (proyección INE 2023): 10,625 habitantes

Actores involucrados: OMAS, centros educativos público y privados

Objetivo: Formación de ciudadanos conscientes y responsables, a través del fortalecimiento de capacidades y conocimientos sobre la adaptación al cambio climático, con el objetivo de integrarlos en las acciones que realiza la municipalidad en torno a este tema.

Descripción: La municipalidad de Santa Clara La Laguna aprovecha el establecimiento de la OMAS para el fortalecimiento de capacidades y conocimientos sobre adaptación al cambio climático de estudiantes del municipio. Con la intención de mostrar cómo las acciones cotidianas fortalecen la resiliencia en la comunidad.

Acciones: Institución de la OMAS

- Instituir legalmente la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento OMAS.
- Implementar procesos de formación en la educación ambiental para complementar los aspectos técnicos de la OMAS.
- Integrar técnicos municipales con la comunidad.

Acciones: Impartición de charlas educativas

- Capacitar a la comunidad a través de visitas regulares a establecimientos educativos, tanto públicos como privados, para impartir charlas educativas a niños y adolescentes.
- Concientizar a los jóvenes sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y fomentar hábitos sostenibles desde sus hogares.
- Implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático aplicables en la vida cotidiana en temas de: Gestión adecuada de residuos, el ahorro de agua, la importancia de la reutilización y el reciclaje, y reducción de huella de carbono.

BENEFICIOS

- Comunicar información a la comunidad acerca de acciones de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer las capacidades en la población que promueven y aumentan la resiliencia de la población frente al cambio climático.
- Implementar acciones municipales en coordinación con la comunidad para una mejor aceptación de las medidas de adaptación.



04. ELABORACIÓN DE CATASTRO MUNICIPAL SAN JUAN CHAMELCO

Temática: Infraestructura y tecnología | Adaptación al cambio climático

Municipio: San Juan Chamelco

Departamento: Alta Verapaz

Población (censo 2018): 57,456 habitantes

Población (proyección INE 2023): 64,144 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad de San Juan Chamelco, Registro de Información Catastral y Registro General de la Propiedad

Objetivo: Elaborar un catastro municipal para obtener una seguridad y certeza jurídica sobre la tenencia de la tierra para facilitar, entre otras cosas, la inversión en medidas de adaptación al cambio climático en el municipio.

Descripción: En colaboración con el Registro de Información Catastral y el Registro General de la Propiedad, la municipalidad de San Juan Chamelco implementa la creación de un catastro municipal con técnicos y profesionales municipales para que los habitantes y propietarios de tierra en el municipio tenga una certeza jurídica de sus propiedades.

Además, el catastro es un elemento fundamental para que los gobiernos locales, cuenten con información para la planificación del ordenamiento territorial actual y futuro del territorio brindando herramientas para diseñar una adecuada ocupación del suelo del municipio.

Acciones: Capacitación de profesionales

- Contratar personal técnico y profesional capacitado que se integre al equipo municipal.
- Recopilar y verificar datos catastrales que fortalezcan la base de datos municipal.

Acciones: Configuración de mesa de diálogo municipal

- Establecer una mesa de diálogo municipal para los propietarios y poseedores de tierras en el municipio.
- Implementar procesos de resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra.

BENEFICIOS

- Apoyar el establecimiento de acciones en beneficio del territorio, directamente sobre la certeza jurídica de la tierra.
- Facilitar los procesos de cambios de usos del suelo en el municipio por los propietarios y actores del territorio que permitan la implementación de medidas de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer las capacidades técnicas municipales de los empleados municipales para aplicar tanto en los temas catastrales como de servicios básicos e infraestructura municipal.



05. GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y AGUAS RESIDUALES SANTA CATARINA BARAHONA



Temática: Gestión del recurso hídrico
Medida de mitigación al cambio climático

Municipio: Santa Catarina Barahona

Departamento: Sacatepéquez

Población (censo 2018): 4,061 habitantes

Población (proyección INE 2023): 4,476 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad de Santa Catarina Barahona

Objetivo: Gestión responsable de los recursos naturales, en especial del recurso hídrico.

Descripción: La gestión del recurso hídrico por parte de la municipalidad de Santa Catarina Barahona permite que los habitantes del municipio obtengan servicios básicos de calidad, tanto en el consumo de agua purificada para mejorar la salud humana, así como del tratamiento de las aguas residuales que permite una reducción en las emisiones totales de gases de efecto invernadero y la conservación de la biodiversidad local.

El tratamiento de las aguas residuales supone un 4 % de las emisiones totales de gases efecto invernadero de Guatemala, según los datos recogidos por la organización TRACE (No Ficción, 2023).

Acciones: Habilitación de planta de tratamiento de aguas residuales

- Construir una planta de tratamiento de aguas residuales cumpliendo con el Acuerdo Gubernativo 235-2006, (Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos).
- Tratar adecuadamente las aguas residuales antes de ser liberadas en la naturaleza, previniendo la contaminación de ríos y cuerpos de agua cercanos.

Acciones: Habilitación de empresa municipal de agua

- Crear una empresa de agua purificada que provea a la población de agua de calidad y genere ingresos para la municipalidad.
- Estandarizar costos por consumo que provoca un mejor aprovechamiento del recurso hídrico.

BENEFICIOS

- Instalar y construir infraestructura de servicios básicos municipales que permitan la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en el municipio.
- Garantizar a los habitantes el acceso a agua de calidad que contribuye a la salud de la población.
- Implementar un servicio municipal de agua estable que aumenta la calidad de vida de la comunidad al reducir conflictos relacionados por la falta del agua.



06. GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

CONCEPCIÓN, SOLOLÁ

Temática: Gestión del recurso hídrico
Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Concepción

Departamento: Sololá

Población (censo 2018): 6,601 habitantes

Población (proyección INE 2023): 7,444 habitantes

Actores involucrados: Oficina Municipal de Agua y Saneamiento

Objetivo: Garantizar un servicio municipal de agua y uso del recurso hídrico eficiente en el municipio.

Descripción: La municipalidad de Concepción, a través de su OMAS, implementa acciones de adaptación al cambio climático con enfoque en recurso hídrico que permiten una mejor gestión del recurso hídrico. El fortalecimiento del accionar municipal a través de proyectos de infraestructura pública y el cambio en el consumo del agua.

Acciones: Implementación de medidor de agua para fortalecer facturación del servicio

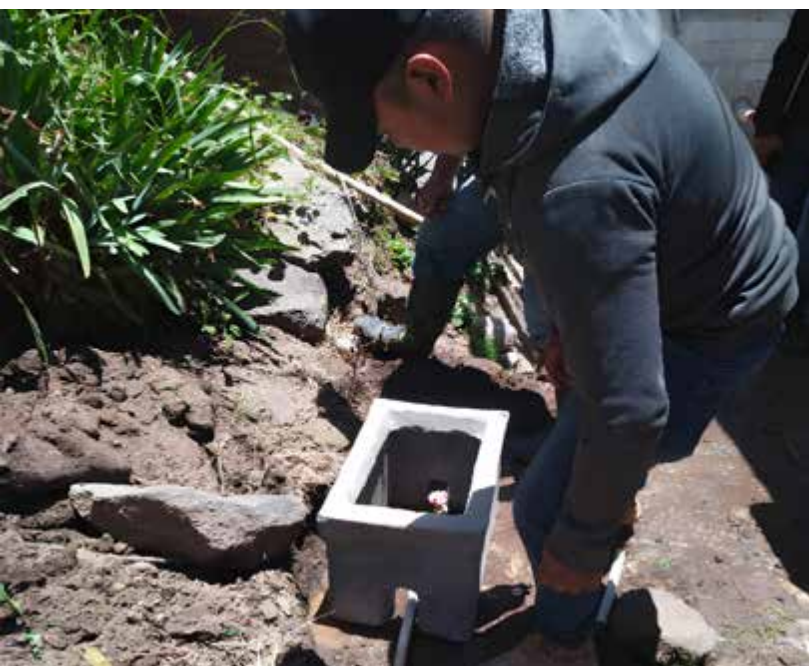
- Instalar contadores en las tuberías de las viviendas y comercios, fomentando la transparencia en la facturación del servicio.

Acciones: Actualización del reglamento y mejora del servicio

- Integrar nuevas prácticas de gestión y cobros en el reglamento de usos del agua.
- Modificar las tasas de cobro del servicio que reflejan un precio justo por un servicio municipal de agua potable fluido y en las viviendas y comercios.

BENEFICIOS

- Implementar una mejora en la calidad del servicio y la justicia en la facturación.
- Implementar prácticas con la comunidad de uso eficiente del recurso hídrico en sus actividades diarias, ajustando sus hábitos de consumo en función de sus necesidades y presupuesto, incentivando la conservación del agua, permitiendo a la municipalidad garantizar el servicio a futuras generación, frente a los escenarios futuros del cambio climático.
- Fortalecer la OMAS y la administración municipal mediante un reglamento actualizado y una mejor gestión del agua que implemente una planificación de la gestión del recurso hídrico, e implementando medidas de adaptación al cambio climático.



07. BOSQUES ENERGÉTICOS

CUBULCO, BAJA VERAPAZ



Temática: Recursos Forestales
Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Cubulco

Departamento: Baja Verapaz

Población (censo 2018): 54,869 habitantes

Población (proyección INE 2023): 60,706 habitantes

Actores involucrados: Familia, municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales.

Objetivo: Impulsar la creación de bosques energéticos para proveer biomasa, principalmente leña, destinada al uso doméstico en la preparación de alimentos. El propósito es reducir los impactos del cambio climático al conservar los suelos, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar ingresos adicionales mediante la venta de leña.

Descripción: Los bosques energéticos son áreas especiales donde los árboles crecen para proporcionar leña para cocinar alimentos y calentarse en casa, la idea es plantar árboles de crecimiento rápido. Estos ayudan a mitigar el cambio climático al mantener los suelos saludables y reducir los gases que provocan el calentamiento de la tierra. Además, las familias pueden ganar dinero extra vendiendo parte de la leña.

Acciones: Selección del área

- Identificar un área específica para establecer un bosque energético.
- Elegir especies de rápido crecimiento que sean adecuadas para la generación de biomasa -leña-
- La elección de la especie dependerá de factores como la ubicación geográfica, el clima y el tipo de suelo.
- Identificar fuentes de suministro de agua para riego si fuera necesario.

Acciones: Mantenimiento del bosque

- Establecer prácticas de manejo sostenible, lo que incluye llevar a cabo podas regulares para mantener un crecimiento vigoroso.
- Cosechar biomasa -leña- en momentos planificados para asegurar un suministro constante.
- Vender leña adicional para generar ingresos adicionales.

BENEFICIOS

- Busca reducir el riesgo de incendios forestales y sus impactos ambientales.
- Proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión y protección de los recursos naturales.
- Contribuye a generar conciencia sobre la importancia de la prevención y el manejo sostenible de los bosques.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



08. BRIGADAS FORESTALES PARA PREVENCIÓN DE INCENDIOS SALAMÁ, SAN JERÓNIMO Y MORAZÁN



Temática: Recursos Forestales | Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Salamá, San Jerónimo, Morazán

Departamento: Baja Verapaz y El Progreso

Población (censo 2018): 102,898 habitantes

Población (proyección INE 2023): 116,744 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales, sector privado

Objetivo: Fortalecer la capacidad de respuesta y prevención ante incendios forestales en zonas vulnerables al cambio climático, a través de la formación y operación de brigadas forestales. Estas brigadas serán un componente esencial para mitigar el impacto de los incendios, proteger la biodiversidad y reducir las emisiones de carbono resultantes de los incendios forestales.

Descripción: Las brigadas forestales consisten en equipos de voluntarios y profesionales capacitados en técnicas de prevención, monitoreo y extinción de incendios. Se ubican estratégicamente en zonas de alto riesgo y trabajan en conjunto con las comunidades locales y autoridades para detectar, controlar y extinguir incendios forestales. Además, se enfocan en la promoción de prácticas de prevención y educación en las comunidades.

Acciones: Planificación de las intervenciones de la brigada forestal

- Identificar las zonas críticas propensas a incendios y establecer puntos estratégicos para las brigadas.
- Desarrollar protocolos de actuación y coordinación con autoridades locales y bomberos.
- Monitorear constantemente áreas en riesgo y promover prácticas de prevención.

Acciones: Capacitación y sensibilización en general

- Seleccionar y capacitar continuamente a voluntarios y profesionales en técnicas de prevención y manejo de incendios.
- Educar y sensibilizar a las comunidades sobre la importancia de la prevención y la protección de los ecosistemas forestales.
- Establecer una comunicación efectiva y coordinación con las autoridades locales.

BENEFICIOS

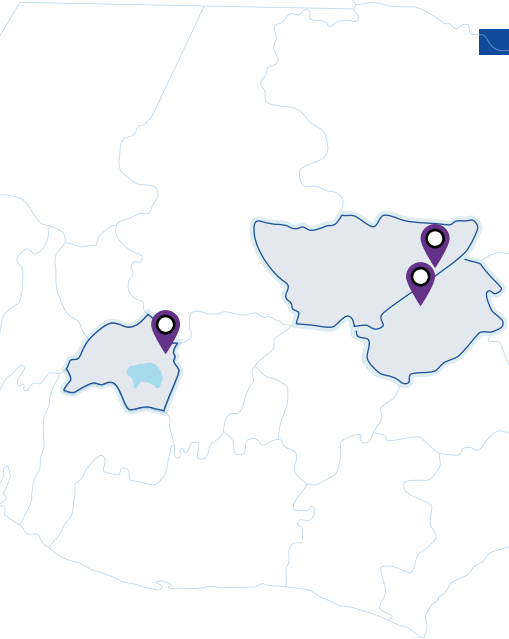
- Reducir el riesgo de incendios forestales y sus impactos ambientales.
- Asegurar la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión y protección de los recursos naturales.
- Promover la generación de conciencia sobre la importancia de la prevención y el manejo sostenible de los bosques.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



09. REFORESTACIÓN

SAN JERÓNIMO, MORAZÁN Y SAN ANDRÉS SEMETABAJ



Temática: Recursos Forestales

Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: San Jerónimo, Morazán y San Andrés Semetabaj

Departamento: Baja Verapaz, El Progreso y Sololá

Población (censo 2018): 50,765 habitantes

Población (proyección INE 2023): 57,778 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales, sector privado.

Objetivo: Fortalecer la capacidad de adaptación de los ecosistemas y comunidades locales; a través de la reforestación y recuperación de áreas sin cobertura forestal. Mejorar la biodiversidad, conservar los recursos hídricos y mitigar los impactos del cambio climático al aumentar la capacidad de captura de carbono, regulando los cambios negativos en el clima.

Descripción: La reforestación se refiere a la siembra de árboles, ya sea con especies nativas o especies exóticas adecuadas al entorno en áreas principalmente sin cobertura. Se enfoca en la recuperación de corredores biológicos, la protección de fuentes de agua, la regeneración y salud de los ecosistemas. Además de los beneficios ambientales, la reforestación también contribuirá a la generación de empleos locales y a la educación ambiental.

Acciones: Identificación de áreas para la reforestación

- Identificar áreas sin cobertura forestal y con potencial para la reforestación
- Capacitar en técnicas de reforestación y manejo de la plantación
- Monitorear el crecimiento y desarrollo de los nuevos bosques.

Acciones: Mantenimiento del bosque

- Promover la participación de la comunidad en la reforestación, sensibilizando y animando a la comunidad en todas las etapas del proceso.

BENEFICIOS

- Lograr la recuperación de ecosistemas degradados y un aumento en la recuperación de corredores biológicos, lo que beneficia a la naturaleza.
- Mejorar la calidad y disponibilidad de recursos hídricos, lo que significa más agua de mejor calidad para todos.
- Capturar carbono y contribuir a la lucha contra el cambio climático, ayudando a reducir el calentamiento global.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



10. VIVEROS FORESTALES PARA MANEJO DE ZONAS DE RECARGA HÍDRICA EN MICROCUENCAS CUBULCO, RABINAL, SAN MIGUEL CHICAJ, SALAMÁ Y EL JÍCARO



Temática: Recursos Forestales | Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Cubulco, Rabinal, San Miguel Chicaj, Salamá y El Júcaro

Departamento: Baja Verapaz y El Progreso

Población (censo 2018): 207,190 habitantes

Población (proyección INE 2023): 234,574 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales

Objetivo: Reforzar la capacidad de recarga el agua, en microcuencas frágiles ante el cambio climático, logrando impulsar la preservación y recuperación de los bosques; a través de la creación y cuidado de viveros forestales. Estos tendrán un papel fundamental en mejorar la calidad del agua, atrapar el carbono y brindar protección ante condiciones climáticas extremas.

Descripción: Los viveros forestales son lugares para producir árboles que son beneficiosos para los ecosistemas y el agua. Estos árboles ayudan a cuidar los lugares donde el agua se guarda en la tierra, llamados zonas de recarga hídrica. Son de utilidad para que las plantas crezcan hasta que puedan ser trasplantadas en la tierra. La siembra de árboles con este enfoque ayuda a capturar carbono, mejoran la salud del suelo y contribuyen a la conservación de la biodiversidad.

Acciones: Creación de vivero

- Ubicar el vivero en un sitio adecuado considerando las condiciones climáticas y el acceso a agua.
- Elegir especies de árboles y cultivos agrícolas que sean apropiados para el entorno y las necesidades de las personas.
- Garantizar un manejo adecuado del riego y la fertilización para el crecimiento saludable de las plántulas es fundamental.
- Promover la participación de la comunidad en el manejo y cuidado del vivero.
- Realizar alianzas con organizaciones locales y entidades gubernamentales para garantizar el impacto y la sostenibilidad.

BENEFICIOS

- Contribuir a la recarga de los acuíferos subterráneos, beneficiando la disponibilidad de agua potable en estas áreas gracias a la presencia de árboles.
- Desacelerar el flujo del agua durante las intensas lluvias, gracias a la presencia de árboles, reduciendo significativamente el riesgo de inundaciones. Así mismo, las raíces de los árboles evitan la erosión del suelo y se protege su calidad y fertilidad.
- Proporcionar un hábitat vital para numerosas especies de plantas y animales, enriqueciendo la biodiversidad local.
- Absorber el carbono, un gas que contribuye al cambio climático, contribuyendo de manera significativa a combatir sus efectos negativos.
- Propiciar centros de aprendizaje y concientización sobre la importancia de preservar el agua y el medio ambiente.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



11. PROTECCIÓN DE FUENTES DE AGUA

CUBULCO, SAN JERÓNIMO, EL JÍCARO

Temática: Manejo del recurso hídrico
Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Cubulco, San Jerónimo, El Jícaro

Departamento: Baja Verapaz y El Progreso

Población (censo 2018): 93,456 habitantes

Población (proyección INE 2023): 104,028 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales.

Objetivo: Fortalecer la capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático al proteger y conservar las fuentes de agua, con el fin de garantizar el acceso sostenible a este recurso vital y promover la seguridad hídrica.

Descripción: La protección de fuentes de agua implica la implementación de prácticas para preservar y mejorar la calidad y cantidad de agua disponible en un área determinada. Esto se logra a través de prácticas de conservación del suelo, conservación de la vegetación de los alrededores, promoviendo con ello la recarga hídrica de los nacimientos. La protección de las fuentes de agua es esencial para mantener un abastecimiento constante para la agricultura, la conservación de los ecosistemas y el uso doméstico.

Acciones: Mapeo comunitario de las fuentes de agua

- Identificar las principales fuentes de agua que requieren protección y manejo
- Establecer zonas para la reforestación con especies nativas. Es esencial proteger y cuidar las plantas ya existentes alrededor de las fuentes de agua.
- Establecer reglas y compromisos que orienten a la población a cuidar la tierra cercana al agua y promuevan prácticas amigables con el ambiente.

Acciones: Monitoreo de la calidad y limpieza del agua

- Realizar prácticas de conservación del suelo en las cercanías de las fuentes de agua para evitar la erosión, especialmente durante lluvias intensas.
- Colaborar con organizaciones ambientalistas y el gobierno local en esfuerzos conjuntos para la protección del agua.
- Concientizar a los agricultores sobre la importancia de cuidar el suelo, evitando el uso de químicos perjudiciales para el agua en áreas cercanas a las fuentes hídricas.

BENEFICIOS

- Asegurar que las personas en las comunidades siempre tengan acceso a agua.
- Ayudar a evitar que se generen inundaciones o sequías que son efectos por las amenazas climáticas.
- Colaborar para que las personas tengan suficiente agua para el futuro y puedan adaptarse a los cambios del clima en su comunidad.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



12. MANEJO INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS MUNICIPALES SALAMÁ, BAJA VERAPAZ



Temática: Manejo del recurso hídrico
Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Salamá

Departamento: Baja Verapaz

Población (censo 2018): 65,275 habitantes

Población (proyección INE 2023): 74,277 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales.

Objetivo: Fortalecer la capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático en las comunidades y áreas urbanas mediante la implementación de un manejo integral de los recursos hídricos, con el fin de mejorar la disponibilidad de agua, la sostenibilidad ambiental y la resiliencia ante eventos climáticos extremos.

Descripción: El manejo integral de recursos hídricos municipales implica la gestión planificada y sostenible de las fuentes de agua, los sistemas de distribución y el tratamiento del agua en áreas urbanas y rurales. Esto incluye la conservación de fuentes de agua, la promoción del uso eficiente del agua, el monitoreo de la calidad del agua y la implementación de medidas para prevenir inundaciones y sequías. Además, se fomenta la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones y la gestión de los recursos hídricos.

Acciones: Creación de planes de Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH)

- Recopilar información sobre fuentes de agua y sistemas de distribución existentes para conocer cuánta agua está disponible y si es de buena calidad.
- Integrar a las autoridades del pueblo, grupos de barrio y a los habitantes en general a colaborar con el proyecto
- Contar con un sistema de monitoreo del progreso y recopilar datos.
- Establecer reglamentos comunitarios y municipales para la protección del agua.
- Capacitar y ofrecer charlas a la comunidad sobre la importancia del cuidado del agua.
- Revisar constantemente el avance del proyecto y realizar ajustes si es necesario.
- Establecer el financiamiento para proyectos de infraestructura del servicio de agua potable.

BENEFICIOS

- Garantizar que la población cuente con acceso a agua potable segura, lo que contribuiría a mejorar la salud y reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua.
- Asegurar que las futuras generaciones dispongan de agua de calidad.
- Mejorar la estabilidad y calidad de vida de las comunidades, mitigando tensiones sociales y conflictos relacionados con el recurso hídrico.
- Incrementar la productividad agrícola y fortalecer la seguridad alimentaria.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



13. PROTECCIÓN RIBEREÑA CON BAMBÚ Y MANEJO DE BOSQUE DE GALERÍA SALAMÁ, BAJA VERAPAZ



Temática: Recursos Forestales
Medida de adaptación al cambio climático

Municipio: Salamá

Departamento: Baja Verapaz

Población (censo 2018): 65,275 habitantes

Población (proyección INE 2023): 74,277 habitantes

Actores involucrados: Municipalidad, comunidades, organizaciones no gubernamentales.

Objetivo: Fortalecer la capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático al proteger las áreas a lo largo de los ríos y arroyos de agua a través de la implementación de medidas de protección ribereña con bambú y un manejo sostenible de los bosques de galería que promueven la conservación de la biodiversidad.

Descripción: La protección ribereña con bambú y el manejo de bosque de galería consisten en la implementación de prácticas que promueven la conservación y restauración de la vegetación mediante la siembra de bambú y especies arbóreas nativas en las áreas cercanas a ríos y arroyos de agua. Esta medida ayuda a estabilizar los suelos, reducir la erosión, mejorar la calidad del agua y proporcionar hábitats clave para la fauna silvestre.

Acciones: Identificación de áreas y siembra de bambú

- Identificar áreas cerca de los ríos y arroyos que necesitan protección.
- Sembrar plántulas de bambú y otras especies arbóreas nativas con el objetivo de mantener la tierra firme y evitar que se erosione.

Acciones: Elaboración e implementación de plan de cuidado sostenible de los bosques

- Realizar monitoreos y recuperaciones mediante la siembra de plántulas en los bosques que están cerca de los ríos.
- Revisar y cuidar regularmente las áreas que se han protegido para asegurar mejores condiciones.
- Capacitar y obtener un compromiso de la comunidad para implementar prácticas de restauración o recuperación.

BENEFICIOS

- Apoyar a los ecosistemas cerca de los ríos a ser más fuertes contra las inundaciones y evitar que la tierra se erosione.
- Incentivar que el agua sea más limpia y evitar que se ensucie.
- Conservar y utilizar las especies forestales nativas de manera responsable.

Si deseas más información sobre la buena práctica visita <https://repositorio.marn.gob.gt/>, en donde encontrarás un compendio de Medidas de Adaptación al Cambio Climático.



VI.

ANEXO 1

COMPETENCIAS MUNICIPALES
PARA LA ADAPTACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL Y TERRITORIAL

CÓDIGO MUNICIPAL	
Artículo 10 Asociación de municipalidades	«Las asociaciones formadas por municipalidades se constituirán... para la defensa de sus intereses municipales...para la planificación, ejecución y evaluación en la ejecución de obras o la prestación de servicios municipales».
Artículo 35 Competencias generales del Concejo Municipal	«La convocatoria a los distintos sectores de la sociedad del municipio para la formulación e institucionalización de las políticas públicas municipales y de los planes de desarrollo urbano y rural del municipio. Identificando y priorizando las necesidades comunitarias». «El establecimiento, planificación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales». «La promoción y mantenimiento de relaciones con instituciones públicas nacionales, regionales, departamentales y municipales».
Artículo 49 Mancomunidades de municipios	«Son asociaciones de municipios para la formulación común de políticas públicas municipales, planes, programas y proyectos, la ejecución de obras y la prestación eficiente de servicios de sus competencias».
Artículo 95 Oficina municipal de planificación	«La oficina municipal de planificación es responsable de producir la información precisa y de calidad requerida para la formulación y gestión de las políticas públicas municipales».
Artículo 96 Atribuciones del coordinador de la oficina municipal de planificación	«Mantener un inventario permanente de la infraestructura social y productiva con que cuenta cada centro poblado, de la cobertura de los servicios públicos de los que gozan estos».
Artículo 142 Formulación y ejecución de planes	«La municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio».
Artículo 143 Planes y usos del suelo	«En dichos planes se determinará...el uso del suelo dentro de la circunscripción territorial del municipio, de acuerdo con la vocación del mismo y las tendencias de crecimiento de los centros poblados y desarrollo urbanístico».
Artículo 131 Formulación y aprobación del presupuesto	«La municipalidad debe disponer y administrar equitativamente su presupuesto anual entre las comunidades rurales y urbanas, indígenas y no indígenas, tomando en cuenta la densidad de población, las necesidades básicas insatisfechas, los indicadores de salud y educación, la situación ambiental y la disponibilidad de recursos financieros».

GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Artículo 35 Competencias generales del Concejo Municipal	«La promoción y protección de los recursos renovables y no renovables del municipio».
Artículo 36 Organización de comisiones	«Servicios, infraestructura, ordenamiento territorial, urbanismo y vivienda. «Fomento económico, turismo, ambiente y recursos naturales».
Artículo 58 Atribuciones del alcalde comunitario o alcalde auxiliar	«Velar por la conservación, protección y desarrollo de los recursos naturales de su circunscripción territorial».
Artículo 67 Gestión de interés del municipio	«El municipio puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio».
Artículo 68 Competencias propias del municipio	«Abastecimiento domiciliario de agua potable».
Artículo 96 Atribuciones del coordinador de la oficina municipal de planificación	«Mantener actualizadas las estadísticas socioeconómicas del municipio, incluyendo la información geográfica de ordenamiento territorial y de recursos naturales».
Artículo 142 Formulación y ejecución de planes	«Tales formas de desarrollo... deberán comprender y garantizar como mínimo, y sin excepción alguna, el establecimiento, funcionamiento y administración de los servicios públicos siguientes: - Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución».
Artículo 147 Licencia o autorización municipal de urbanización	«Tales formas de desarrollo deben cumplir con los requisitos que señalen otras leyes y, en todo caso, cumplir como mínimo con los servicios públicos siguientes: - Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución».

GESTIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO MUNICIPAL	
Artículo 67 Gestión de interés del municipio	«El municipio puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio».
Artículo 68 Competencias propias del municipio	«Promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio».

VII.

ANEXO 2

CAJA DE HERRAMIENTAS EN APOYO A LA ADAPTACIÓN MUNICIPAL AL CAMBIO CLIMÁTICO

El objetivo de la caja de herramientas es permitir al usuario de la guía recopilar, sintetizar y actualizar la información del municipio relacionada al cambio climático. Esta caja de herramientas se encuentra en un formato de Excel y contiene un conjunto de plantillas y matrices para implementar los seis pasos descritos en este manual.



Herramientas A, B, C y D

Información preliminar para iniciar la aplicación de la guía.

Herramienta 1.1

Identificación de amenazas

Herramienta 1.2

Sensibilidad del municipio y su ubicación geográfica.

Herramienta 2.1

Impactos potenciales.

Herramienta 2.2

Capacidad de adaptación.

Herramienta 3.1

Preselección de medidas de adaptación al cambio climático.

Herramienta 4.1

Análisis multicriterio de las medidas de adaptación al cambio climático.

Herramienta 5.1

Análisis costo-beneficio de las medidas de adaptación priorizadas.

Herramienta 6.1

Matriz de monitoreo de implementación de las medidas de adaptación al cambio climático.

VII.

BIBLIOGRAFÍA

AccuWeather. *Pronóstico del clima*. Consultado el 8 de octubre de 2023, sitio web: <https://www.accuweather.com/>

Apéstegui, X., Gutierrez, H., Pérez, M., Florian, E., Gómez, N. (2021). *Guía para la planificación de la adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal Proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático*. Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía. Costa Rica.

Barrios, G., Ruano, L., de León, E. (2022). *Módulo II Implementación de OMAS y Planificación Estratégica Municipios Eficientes Comisión Presidencial de Asuntos Municipales*. Guatemala.

CADEP. (2023). *Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya*. Consultado el 20 agosto de 2023, sitio web: <https://www.cadep.org.py/>

Consejo Nacional de Cambio Climático. (2016). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN. Guatemala.

CMNUCC. (2023). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Consultado el 26 de septiembre de 2023. Sitio web: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

DCCCR. (2021). *Aula virtual Cantones Resilientes*. Dirección de Cambio Climático Costa Rica. Consultado el 25 septiembre de 2023, de sitio web: <https://cambioclimatico.go.cr/>

Fuentes, C., Ruano, L., Barrios, G., de León, E. (2023). *Módulo III Gestión Municipal Integral del Recurso Hídrico y Saneamiento, Municipios Eficientes Comisión Presidencial de Asuntos Municipales*. Guatemala.

Guido, P. (2017). *Cambio climático: Selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua México.

GIZ-CreW+. (2023). *Manual de estudio para el diplomado en manejo integral de recursos hídricos con énfasis en la elaboración de planes de manejo de microcuenca (PLAMIM)*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala.

GIZ. (2016). *Libro de la Vulnerabilidad, Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Proyecto de Asesoría para el Cambio Climático*. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo. Alemania.

Gutierrez, H., Apéstegui, X., Pérez, M., Florian, E., Gómez, N. (2021). *¿A qué nos adaptamos y cómo nos adaptamos? Bases conceptuales para la adaptación al cambio climático en Costa Rica. Proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático*. Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía. Costa Rica.

GreenFacts (2023). *Glosario*. Consultado 25 de septiembre de 2023, sitio web: <https://www.greenfacts.org/es/glosario/index.htm>

IMTA. (2023). *¿Qué es una cuenca? Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. Consultado el 27 de septiembre de 2023, sitio web: <https://www.gob.mx/imta/es/articulos/que-es-una-cuenca-211369?idiom=es>

IPCC. (2013). *Glosario* [Planton, S. (ed.)]. *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

INSIVUMEH. (2023). *Boletín de Aplicaciones Climáticas*. Consultado el 20 de junio de 2023, sitio web: <https://insivumeh.gob.gt/wp-content/uploads/2023/06/Aplicaciones-Climaticas-BAC-202306.pdf>

Matías, L., Fuentes, O., García, F. (2001). *Heladas Serie Fascículos*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

MARN. (2022). *Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático Guatemala*. Rainforest Alliance. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala.

Murillo, J., Gómez, N., Apéstegui, X. (2021). *Guía para la priorización de medidas de adaptación al cambio climático utilizando el método Análisis Multicriterio*. Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía Costa Rica.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Informe de Pérdidas y Daños por efectos del cambio climático en Guatemala*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Guatemala.

Plaza Pública. (2020). *Capítulo II El Corredor Seco*. Consultado el 27 de de septiembre de 2023, sitio web: https://www.plazapublica.com.gt/sites/default/files/capitulo_ii_corredor_seco.pdf

Siclari, P. (2020). *Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Chile.

Política Nacional de Cambio Climático. (2009). *Acuerdo Gubernativo 329-2009*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala.

Ruano, L. (2022). *Módulo I Conceptos Básicos Municipios Eficientes*. Comisión Presidencial de Asuntos Municipales Guatemala. Guatemala.

SEAM. (2015). *Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático Plan Nacional de Cambio Climático Fase II*. Secretaría del Ambiente Oficina Nacional de Cambio Climático Paraguay. Paraguay.

Zorrilla, M., Kuhlmann A. (2015). *Metodología de Priorización de Medidas de Adaptación al Cambio Climático. Guía de uso y difusión*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, Cooperación Alemana para el Desarrollo en México. México.



“Buscamos mejorar la prestación de los servicios, garantizar la universalidad del acceso al agua y saneamiento, mejorar la salud de sus habitantes, y disminuir las brechas de pobreza y desigualdad”

Ing. Luis René Ruano Hernández

Comisionado Presidencial en Asuntos Municipales