



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO



ADAPTATION FUND



Fundación  
**NATURA**

Guía sobre

# ENTENDIENDO EL CAMBIO CLIMÁTICO

## Y COMO ENFRENTARLO



**Resumen de conceptos  
y ejemplos para productores agrícolas**

Elaborado por Elvin Britton CATIE 2021

© Fundación para la Conservación de los recursos Naturales –Fundación NATURA-. Se autoriza la reproducción de este material para fines educativos y no comerciales sin previo permiso de la Fundación NATURA dando los créditos respectivos.

**Fotografía de Portada y contraportada:**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE  
Asociación de Productores de Renacimiento – APRE

**Fotografías o figuras de contenido:**

Página 13, 16, 17,18. CATIE - APRE

**Autor:**

Elvin Britton Jiménez

**Esta obra deberá citarse de la siguiente manera:**

Fundación para la Conservación de los recursos Naturales – Fundación NATURA- 2020.  
Entendiendo el cambio climático y como enfrentarlo: resumen de conceptos  
y ejemplos para productores agrícolas. Britton J. E., Panamá 2021. 20 pp.

**Edición y Diseño gráfico:**

Distribuidores Publicitarios La Rayuela S.A.

Primera edición, 2021  
200 ejemplares

Impreso en: Panamá

## Siglas y acrónimos

**ANAM-** Autoridad Nacional del Ambiente

**APRE-** Asociación de Productores de Renacimiento

**CATHALAC-** Centro del Agua del Trópico Húmedo Para América Latina y el Caribe

**CATIE-** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

**CI-** Conservación Internacional

**CIAT-** Centro Internacional de Agricultura Tropical

**CGIAR-** Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional

**COOCAFE-** Consorcio de Cooperativas de Café de Costa Rica

**CMNUCC-** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**CRS-** Catholic Relief Services

**GEI-** Gases de efecto invernadero

**GIZ-** Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional

**INEC-** Instituto Nacional de Estadística y Censo

**MiAmbiente-** Ministerio de Ambiente

**MIDA-** Ministerio de Desarrollo Agropecuario

**NATURA-** Fundación NATURA

**PNUMA-** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**REGATTA-** Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe



# Contenido

<b>I. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Elementos del clima y su relación con la agricultura.....</b>	<b>5</b>
1. Temperatura.....	5
2. Humedad relativa: .....	6
3. Presión atmosférica:.....	6
4. Lluvia:.....	6
5. Viento .....	7
6. Nubosidad.....	7
7. Insolación.....	7
<b>III. Entonces, ¿qué es el clima? .....</b>	<b>7</b>
1. Variabilidad climática.....	7
2. ¿Qué es el cambio climático? .....	7
3. ¿Qué causa el cambio climático actual?.....	8
4. Calentamiento global.....	9
<b>IV. Impactos .....</b>	<b>9</b>
<b>V. Mitigación y adaptación .....</b>	<b>12</b>
A- Mitigación .....	12
1. Cómo contribuir a mitigar emisiones (GEI) de los sectores agropecuario y forestal.....	12
2. Reducir emisiones .....	12
3. Captura o secuestro de carbono .....	13
B. Adaptación.....	14
1. Formas de adaptación .....	14
2. ¿Por qué adaptarnos? .....	15
3. Exposición .....	16
4. Sensibilidad .....	16
5. Impactos potenciales.....	18
<b>VI. Fuentes bibliográficas.....</b>	<b>20</b>



# I. Introducción

**E**ste manual es una referencia básica sobre los conceptos de cambio climático, sus causas, consecuencias y cómo se ha estado enfrentando desde el sector agrícola básicamente. Por lo dicho antes, el manual se dirige a pequeños y medianos productores agrícolas de Panamá. Para el caso específico de los productores de café, hay ejemplos de cómo las variaciones de distintos elementos del clima afectan al cultivo. Tratamos de explicar las acciones climáticas que se originan desde la experiencia de los propios agricultores, de las orientaciones técnicas y políticas que se usan para reducir las causas y para afrontar (adaptarnos a) los impactos. En ese sentido, nos tomamos un espacio para hablar sobre vulnerabilidad y sus componentes. Entendiendo estos, es más fácil explicar qué es adaptación y cómo se aplica desde distintos sectores y en forma integrada.

El manual se ilustra con figuras de mapas de Panamá que ubican impactos, vulnerabilidades o capacidad de adaptación. Este se publica en el marco del proyecto *Establecimiento de proyectos de reforestación ribereña y agroforestería con sistemas de café y de conservación de suelos en la subcuenca del río Caisán, Renacimiento, Chiriquí, Panamá*, que financia el Fondo de Adaptación, que tiene como entidad implementadora a Fundación Natura y como entidad ejecutora al MIDA; el proyecto es desarrollado por el consorcio CATIE - APRE.

El objetivo del manual base es aumentar información y conocimiento sobre el cambio climático en la población del área del proyecto, ya sean pequeños productores o tomadores de decisiones, todos tenemos un rol que jugar en esta batalla por enfrentar las adversidades del clima que afectan los medios de vida de la población, incluyendo los ecosistemas sustentadores de servicios ambientales.





## II. Elementos del clima y su relación con la agricultura

### 1. Temperatura

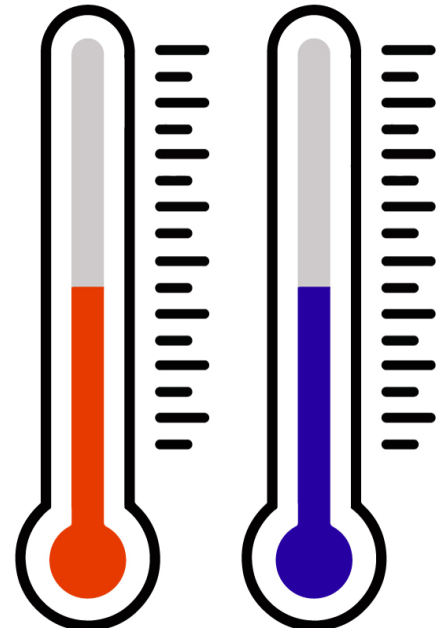
Es una magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente, por ejemplo en el aire. Se mide con termómetros.

- La temperatura es el elemento que más influye en el crecimiento y desarrollo de los cultivos, varía con el tiempo, en un día puede darse horas más calientes, en una semana encontramos días más cálidos, los meses también pueden ser más cálidos o fríos entre ellos, incluso ahora medimos años más calientes y su impacto. Así mismo, en una región puede haber zonas con mayor temperatura que otras.

#### La temperatura del suelo

- Afecta los procesos microbianos de descomposición o mineralización.
- La absorción de nutrientes. El fósforo se afecta en suelos fríos.
- Mucho calor ayuda a que se pierda materia orgánica.

La temperatura puede aumentar el riesgo de enfermedades y plagas en las plantas



- ◇ El rango para la infección de roya en el café es de 21-26 °C; con temperaturas mayores o menores, la enfermedad permanece en estado de latencia.
- ◇ Los nemátodos se favorecen con buena humedad y temperaturas altas entre 25 y 28 °C.
- ◇ La mosca blanca, los minadores de hoja, las cochinillas. Sus poblaciones se favorecen en sequías prolongadas.
- ◇ En los áfidos o pulgones, el incremento en la temperatura incrementa entre 1 y 5 los ciclos de vida.
- ◇ La broca en café se ve favorecida en periodos largos de sequía

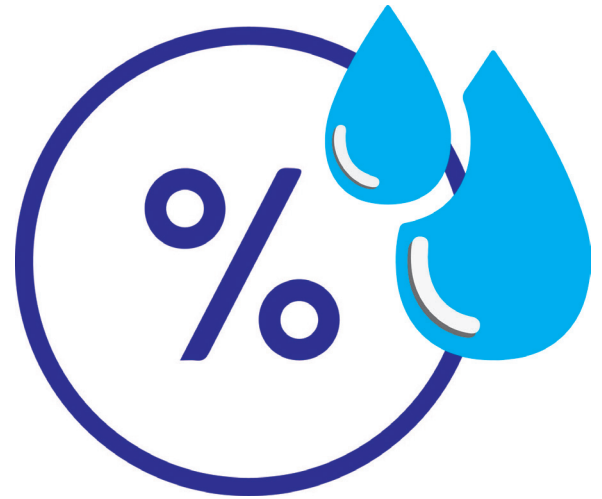
El rango de temperatura óptima para el café caturra oscila entre 18 y 25 °C. Si la temperatura sube, baja la calidad.

## 2. Humedad relativa:

- Cantidad de agua en forma de vapor contenida en la atmósfera, se expresa en %.

### Importancia

- La humedad relativa es especialmente importante porque, entre más alta, más fácilmente se desarrollan hongos en las hojas.
- Cuando la humedad es alta, la pérdida de agua es mucho más lenta. Cuando los estomas se abren, hay más regulación de la temperatura de la planta y una mayor fotosíntesis; esto garantiza el flujo de nutrientes a las partes más altas de la planta, por medio del agua.



## 3. Presión atmosférica:

- La presión atmosférica es la fuerza que ejerce el aire atmosférico sobre la superficie terrestre.
- Cuanto mayor sea la altura de la superficie terrestre respecto al nivel del mar, menor es la presión del aire.

### Importancia

- Las diferencias en la presión atmosférica son lo que genera los vientos. Los vientos extremos pueden generar la caída de flores y frutos.

## 4. Lluvia:

El agua es el mayor factor limitante en la agricultura. El agua disuelve los nutrientes que alimentan a la planta, entra en los procesos de fotosíntesis para su crecimiento. Sin agua, la planta muere; el exceso de ella puede igual entorpecer procesos de crecimiento y la planta se puede ahogar o morir por enfermedad asociada.

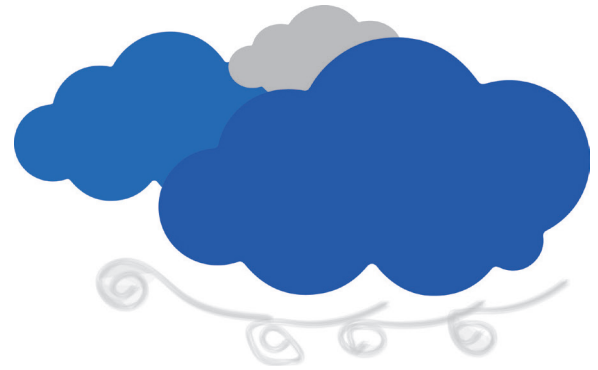
Según la definición oficial de la [Organización Meteorológica Mundial](#), la lluvia es la [precipitación](#) de partículas [líquidas](#) de [agua](#), de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas.



- La lluvia depende de tres factores: la [presión atmosférica](#), la [temperatura](#) y, especialmente, la [humedad atmosférica](#).

## 5. Viento

- El viento es el movimiento en masa del [aire](#) en la [atmósfera](#) en dirección horizontal.
- El viento lleva o aleja las nubes que contienen agua de una región. Incide en la cantidad de precipitación que pueda caer sobre el cultivo. Puede provocar un exceso o un déficit en la precipitación, generando impactos importantes en la planta y en la dinámica de plagas y enfermedades.



## 6. Nubosidad

Es la parte de cielo que está cubierto por nubes en un determinado lugar. Para ello, la bóveda celeste se divide mentalmente en 8 partes iguales. La nubosidad será de, por ejemplo, de 4 octas (4/8) si tiene igual cantidad de nubes que de cielo despejado o de 8 octas (8/8) si está completamente cubierto de nubes. También se puede medir la cantidad total de días cubiertos al año.

## 7. Insolación

La insolación es la cantidad de horas de Sol que se tienen a lo largo de un día. Es interesante tener en cuenta que el eje de rotación terrestre hace que se tengan mayor o menor cantidad de horas de Sol en función de la latitud y de la estación del año.

Elementos y factores del clima

Silvia Nuñez. <https://www.ecologiaverde.com/elementos-y-factores-del-clima-3167.html>

# III. Entonces, ¿qué es el clima?

El clima es el resultado del promedio de los datos climáticos (la interacción de los elementos antes mencionados). Para poder determinar el clima de una región, se requieren

datos generados en un período de tiempo de, al menos, 30 años. Es decir, el clima no cambia solo porque en un año haya llovido mucho o haya hecho bastante calor, sino que hay que ver los cambios promedio que se hayan dado a lo largo de muchos años.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja térmica (calor).

### 1. Variabilidad climática

- La variabilidad climática es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro.

### 2. ¿Qué es el cambio climático?

- Entendemos como cambio climático al fenómeno global, provocado directa o indirectamente por la actividad humana, que cambia la variabilidad natural del clima del planeta.

### 3. ¿Qué causa el cambio climático actual?

- La atmósfera refleja el 30 % de la radiación solar, lo que permite tener temperaturas adecuadas para la vida en la tierra. En la luna, por ejemplo, puesto que no hay atmósfera, las temperaturas varían entre 123 °C (diurna) y -153 °C (nocturna). O sea, que, si fuéramos a vivir allí, nos derretiríamos de calor o moriríamos congelados. La vida como la conocemos no es posible sin la atmósfera.

Los GEI actúan como una barrera que impide que el calor reflejado de los rayos del sol por la tierra salgan al espacio exterior, aumentando la temperatura global del planeta. Entre los gases de efecto invernadero más importantes y producidos por la actividad agropecuaria, tenemos:

- El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Metano (CH<sub>4</sub>).
- Óxidos nitrosos (N<sub>2</sub>O).

### Gases con efecto Invernadero liberados a la atmósfera por las prácticas agrícolas

GEI	Fórmula química	¿Cuántas veces calienta más que el CO <sub>2</sub> ?	Principales fuentes agrícolas de emisión
Metano	CH <sub>4</sub>	23 veces	Ganadería
Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	300 veces	Fertilizantes nitrogenados sintéticos (urea, nitrato de amonio) y orgánicos (gallinaza)
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	Unidad Básica de medición	Electricidad y combustibles

### Las actividades que generan GEI en mayores proporciones son:

- La deforestación.
- Mal manejo y disposición de basura.
- Parque automotor.
- Industrias que usan petróleo y sus derivados en sus operaciones.
- Generación de electricidad por termoeléctricas.
- Ganadería intensiva y uso excesivo de fertilizantes agrícolas.

## 4. Calentamiento global

- Si las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera continúan aumentando en una magnitud mayor a las fluctuaciones naturales, la temperatura media de la superficie de

la Tierra podría aumentar cuatro grados Celsius para el 2100 (IPCC 2007), lo que causaría importantes impactos en los sistemas humanos y naturales.

## IV. Impactos

### En la agricultura

- Pérdidas por sequía, inundaciones, incendios.
- Pérdidas de cosechas por enfermedades y plagas.
- Cultivos pobres.

### A los recursos hídricos

- Disponibilidad de agua potable.
- Deterioro de la calidad del agua.
- Aumento de inundaciones.

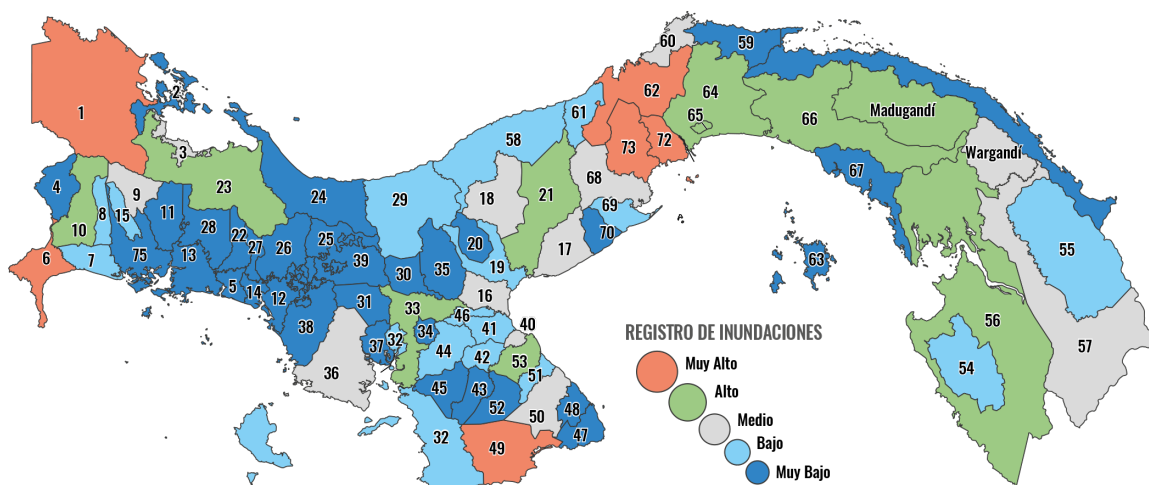
### A la salud humana

- Enfermedades infecciosas.
- Enfermedades relacionadas con el agua y el aire.
- Desnutrición.

### En los bosques

- Destrucción por sequías.
- Aumento de plagas y enfermedades.
- Aumento de fuegos forestales.
- Destrucción por tormentas y huracanes (fragmentación) .

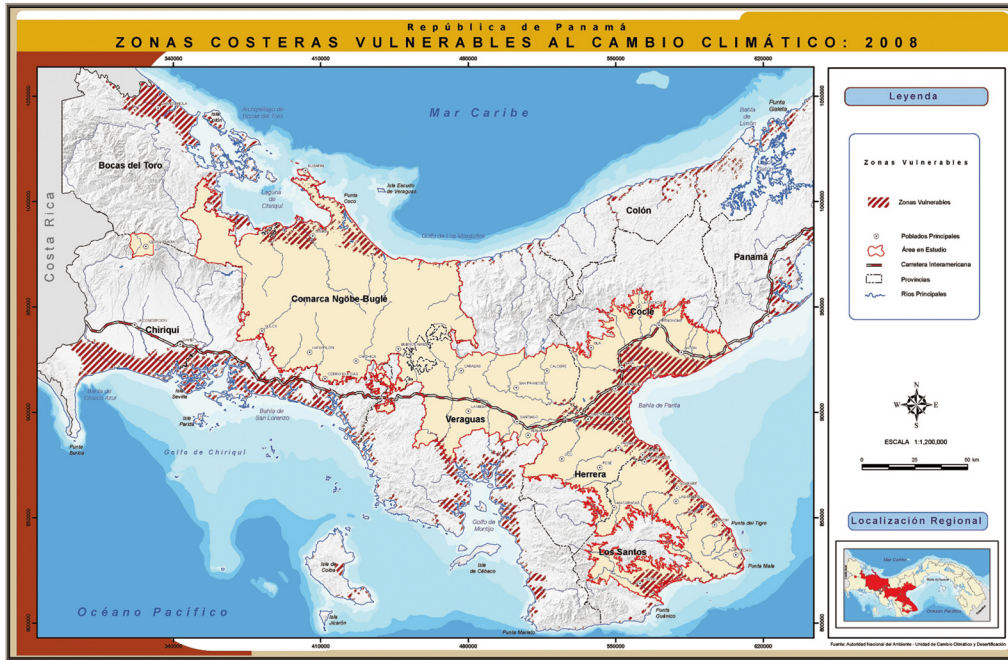
En Panamá, uno de los impactos más notorios es el de las inundaciones. Los distritos de mayor incidencia de inundaciones son los urbanos en la provincia de Panamá, Panamá Oeste y Colón. Mientras en las zonas rurales, en Bocas del Toro, Chiriquí y Los Santos hasta 2017, vemos mayores recurrencias de este fenómeno, como se observa en la figura que sigue:



**Fuente:** Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá, en el periodo 1920-2017.

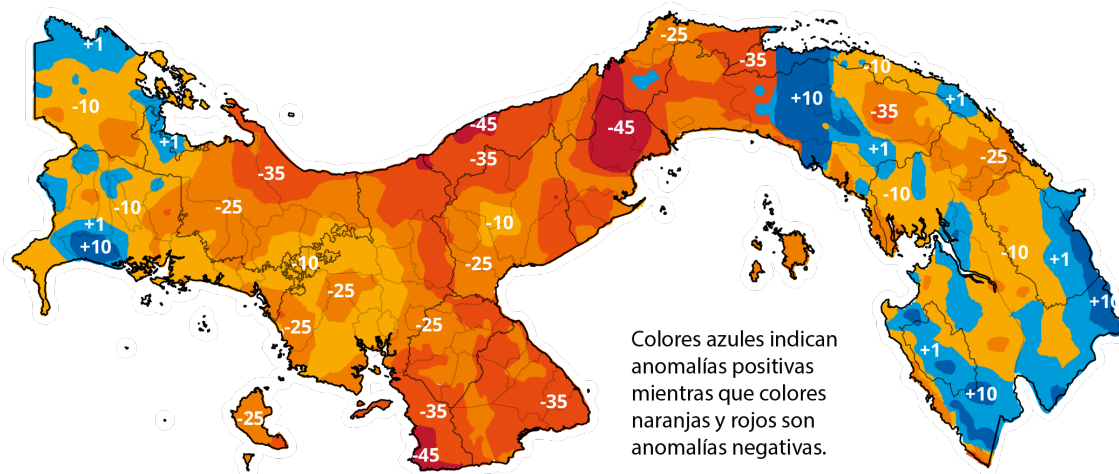
Elaboración de CATHALAC, 2017, con datos de Desinventar, 2017. Datos disponibles en Internet [www.desinventar.org](http://www.desinventar.org)

Las zonas costeras de áreas secas y propensas a desertificación en Panamá, están entre las expuestas a los efectos de las inundaciones y el aumento del nivel del mar.



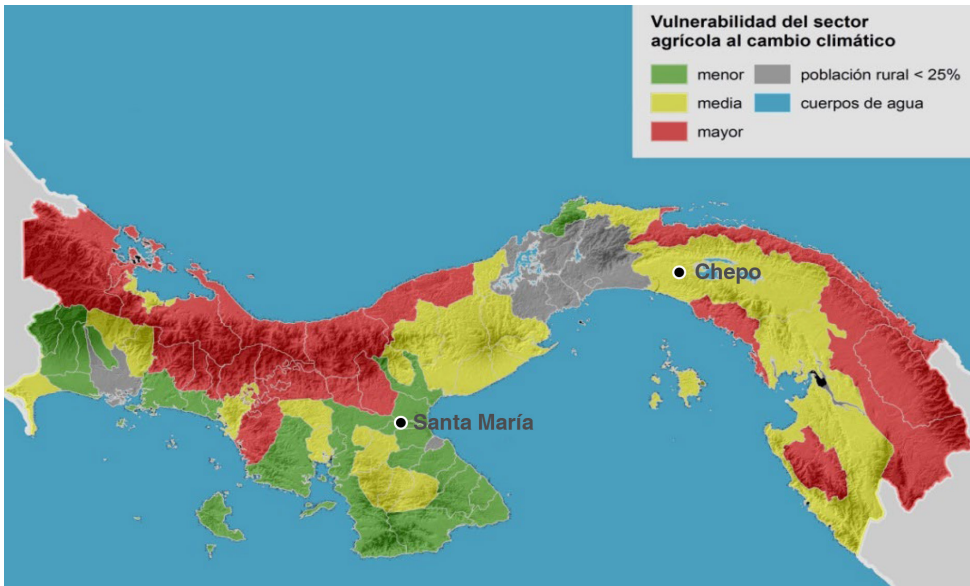
Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente - Unidad de Cambio Climático y Desertificación, 2008

Por otro lado, el déficit de lluvias es notorio en el territorio nacional. de acuerdo con la tercera comunicación nacional de cambio climático



Fuente: Déficit de lluvia observada entre enero y julio de 2015 en Panamá durante el fenómeno de El Niño, en comparación con la media mensual histórica del periodo 1981-2014. Infografía 25 del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos.

Para la agricultura, la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa se ilustran en estas figuras:

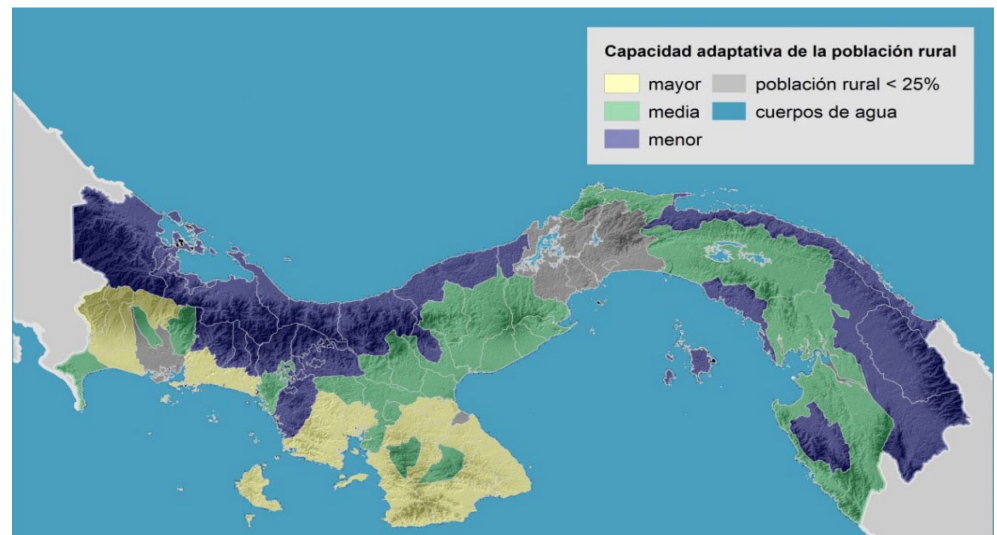


La vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola varía de distrito a distrito. Esta vulnerabilidad depende de varios factores: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

**Fuente:** CIAT, PNUMA, CATIE, 2014

Distritos del país clasificados de acuerdo con los indicadores de servicios básicos, acceso a información y otros recursos para la innovación, provenientes de los últimos censos de población y vivienda y agropecuario (INEC Panamá 2010, 2011).

Fuente: CIAT, PNUMA, CATIE, 2014



## V. Mitigación y adaptación

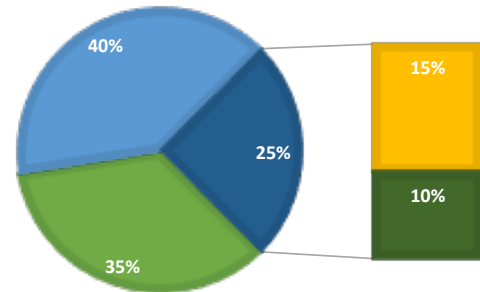
### A- Mitigación

Cualquier intervención realizada por los humanos con el objetivo de reducir las emisiones de GEI o de reducir los gases almacenados en la atmósfera por medio de lo que llamamos «sumideros de carbono».

Las actividades humanas provocan las emisiones de los GEI, pero lo hacen en forma diferenciada. Por ejemplo, en un país parecido al nuestro, podemos encontrar que las principales actividades emisoras de GEI son:

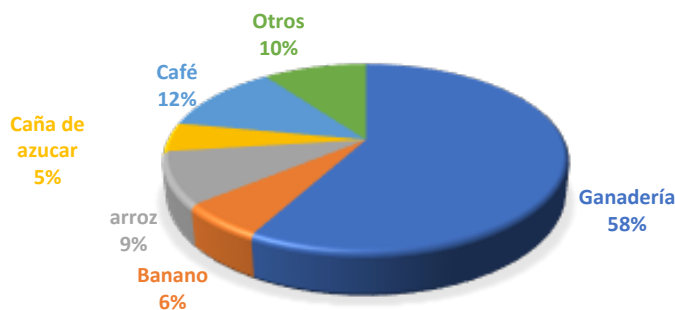
#### DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE EMISIONES NACIONALES DE CO<sub>2</sub> (EJEMPLO)

■ Transporte y energía ■ Agropecuario ■ Desechos ■ Procesos industriales



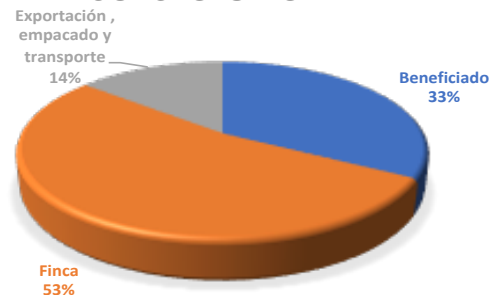
En este caso, tomamos al sector agropecuario y observamos:

#### SECTOR AGROPECUARIO



Para el cultivo de café, las actividades de mayor emisión, en el ejemplo, son:

#### SUBSECTOR CAFÉ



#### 1. Cómo contribuir a mitigar emisiones (GEI) de los sectores agropecuario y forestal

- Reducción de los GEI emitidos por la producción agrícola y actividades asociadas (deforestación, degradación de bosques,) mediante la implementación de prácticas menos contaminantes, el uso de insumos de forma más eficiente y evitando la expansión agrícola en áreas forestadas.
- Incrementando la absorción y secuestro de carbono en el suelo y la biomasa por medio de buenas prácticas.

#### 2. Reducir emisiones

- Mejorar la eficiencia en el uso de los fertilizantes, cálculo preciso de las necesidades.
- Utilizar fertilizantes de liberación lenta.
- Evitar la volatilidad o lixiviación de los nutrientes.
- Planificar la aplicación de fertilizante según la predicción del tiempo.
- Implementar prácticas de conservación de suelos.
- Manejar los residuos de cosecha como



- mulch protector (cobertura muerta) o como biomasa en la producción de energía limpia.
- Utilizar insumos locales para reducir la huella de carbono.
- Promover el uso de abonos orgánicos y reducir el uso de fertilizantes sintéticos.
- Reducir el uso de maquinaria y combustibles fósiles.
- Mejorar el manejo de humedales, incluido el cultivo de arroz en zonas inundadas.
- Reducir la frecuencia o extensión de las quemas.
- Reducir la expansión de la agricultura en áreas de bosque; evitar prácticas de corta y quema.
- Evitar productos que requieren de un alto coste energético para su fabricación, como los agroquímicos.

### **3. Captura o secuestro de carbono**

- Establecer sistemas agroforestales o silvopastoriles.
- Conservar áreas de bosque natural y bosques riparios dentro de la finca.
- Establecer plantaciones forestales.
- Restaurar las tierras degradadas existentes.
- Practicar la rotación de cultivos y cultivos intercalados.
- Uso de prácticas de agricultura de conservación (mantenimiento de cobertura, uso de rotaciones, cultivos intercalados, mínima alteración del suelo, etc.).
- Incremento del uso de barbecho y descanso de la tierra.



## B. Adaptación

Según la CMNUCC, la adaptación se refiere a «los ajustes que realizan los sistemas naturales o humanos en respuesta a los estímulos climáticos o a sus efectos para moderar el daño o aprovechar las oportunidades que signifiquen beneficios».

### 1. Formas de adaptación

a) **Adaptación preventiva:** acciones proactivas y planificadas para reducir el

daño a largo plazo; la acción se realiza antes del impacto climático, en previsión de que este ocurrirá.

b) **Adaptación reactiva:** acciones en respuesta a impactos, realizadas con el fin de recuperar la estabilidad previa al impacto; buscan reducir pérdidas de cultivos o bienestar.

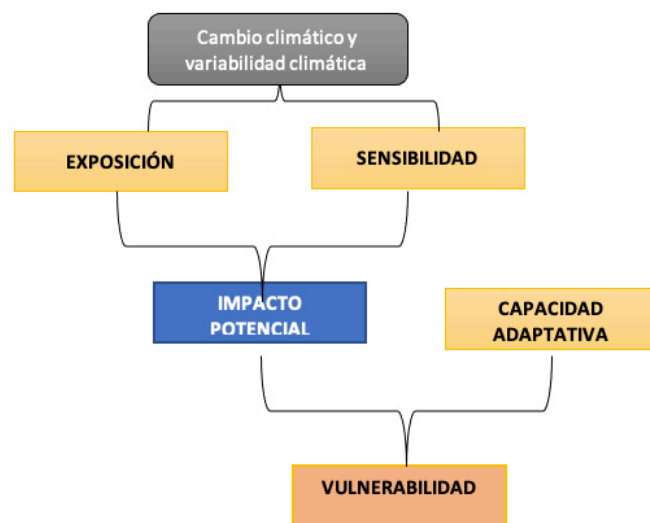
Adaptación preventiva	Adaptación reactiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de cultivos, de actividades, de sitios de cultivo y de fuentes de ingreso.</li> <li>• En los cultivos, cambiar a variedades con mayor tolerancia a sequías, inundaciones, plagas entre otros.</li> <li>• Modificación del calendario agrícola.</li> <li>• Obtener cobertura de seguro agropecuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de reservas económicas y reducción de gastos del hogar.</li> <li>• Solicitud de préstamos.</li> <li>• Venta de bienes.</li> <li>• Trabajos extras, relacionados o no, fuera de la finca.</li> <li>• Migración.</li> <li>• Cambio en el manejo de los cultivos.</li> <li>• Solicitud de ayudas a instituciones.</li> <li>• Organización social emergente.</li> </ul>

## 2. ¿Por qué adaptarnos?

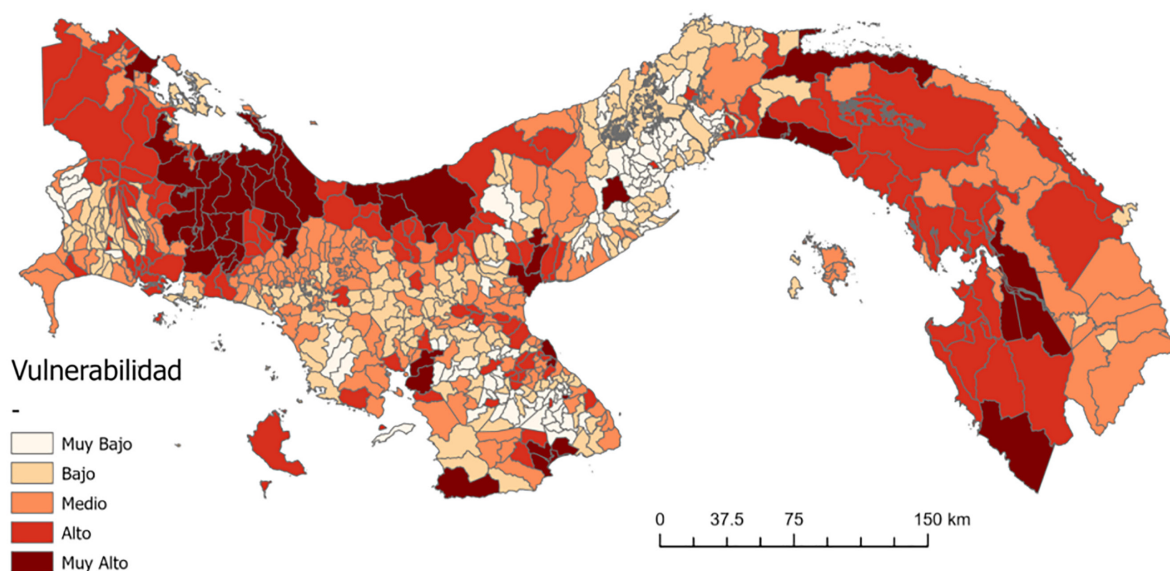
Aunque dejáramos de emitir GEI en este momento, la cantidad ya emitida seguirá influyendo en el clima por muchos años más. Por ello, es importante realizar los ajustes necesarios para afrontar los impactos que traen las alteraciones al clima actual y futuro.

Para adaptarnos, debemos conocer qué tan vulnerables estamos. Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la vulnerabilidad está definida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos

Los tres conceptos pilares para definir la vulnerabilidad en un sistema son la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.



### Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático en Panamá



Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021



### 3. Exposición

- La exposición se analiza con respecto a fenómenos climáticos que pueden afectar a un territorio. Cambios de las variables como temperatura, precipitación, humedad relativa, vientos y nivel del mar son claves en el análisis de la exposición.

#### Ejemplos de exposición

- Para la cuenca del río Chiriquí Viejo, disminución de la precipitación ( $\pm 7\%$  al 2020,  $-12$  a  $+5\%$  al 2050 y de  $-20$  a  $+9\%$  al 2080).
- Aumentos en la temperatura desde  $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  para el 2020 hasta el  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  al 2089. Los mayores incrementos se darán durante la estación seca.

- El ascenso del nivel del mar tiene una tasa de aproximadamente  $1.3\text{ mm/año}$ .
- Panamá ocupa el puesto 14 de los países con mayor exposición de amenazas naturales y, principalmente, climáticas. Destacan la ocurrencia de inundaciones, vientos fuertes y sequías.

### 4. Sensibilidad

- La sensibilidad puede ser expresada a través de condiciones de salud de la población, o, si se trata del sistema agrícola, puede ser la respuesta fisiológica de los cultivos ante las señales de cambio climático. Esta última respuesta puede hasta llevar a la extinción de los organismos afectados (como plantas y animales).

### Ejemplos de sensibilidad

- Pérdida de materia orgánica. Se estima que, por cada aumento de temperatura de 1 °C, la pérdida de carbono orgánico en el suelo puede ser de 6-7 %.
- Aumento en la tasa de respiración fotosintética: la apertura de estomas durante la respiración conlleva una mayor demanda de agua en los cultivos.
- Cambios en la distribución geográfica de los patógenos: los cambios en los patrones de precipitación y temperatura permitirán la presencia de plagas y enfermedades en nuevos pisos altitudinales.



## 5. Impactos potenciales

- La combinación de exposición a señales de cambio climático y la sensibilidad de un sistema de interés a estas señales nos pueden indicar los impactos potenciales del sistema.
- Ejemplos de impactos potenciales
- Efectos sobre el rendimiento de los cultivos.
- Cambios en los patrones de precipitación y temperatura afectarán considerablemente la producción de café, plátano, hortalizas, maíz y arroz.
- Ejemplos de impactos potenciales.
- Los incrementos en la temperatura afectarán el periodo de maduración y/o crecimiento de los cultivos.
- La producción de maíz y arroz será directamente afectada. Las proyecciones de producción al 2039 indican una disminución en un 0.8 % en la producción de maíz a chuzo y un aumento de 6.3 % en la producción de arroz.

### Capacidad adaptativa

- Por su parte, los sistemas de interés pueden tener niveles de capacidad adaptativa que les ayudan a mitigar los efectos del cambio climático. La capacidad adaptativa puede ser el acceso de la población a medidas de prevención, recursos financieros, acceso a servicios de asistencia técnica, sistemas productivos flexibles o diversificados, etc.



Grado de vulnerabilidad de sectores prioritarios en la cuenca del río Chiriquí Viejo (102)

Sector	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Grado de vulnerabilidad
(i) Recursos hídricos	5	5	3	7
(ii) Agrícola	4	4	3	5
(iii) Forestal	4	3	1	6
(iv) Salud	4	3	3	4

Fuente: ANAM/CATIE. Estudio de medidas de adaptación en las cuencas de los ríos Chiriquí Viejo (102) y San Pablo (118)

## 6. Factores que condicionan la capacidad adaptativa

### ▪ Humanos:

Conocimientos de los riesgos climáticos.

Habilidades para la agricultura de conservación.

Buena salud que permita trabajar.

### ▪ Sociales:

Grupos de ahorro y préstamos, organizaciones de agricultores.

Factores que condicionan la capacidad adaptativa.

▪ **Físicos:** infraestructura de riego, semillas y depósitos de granos.

▪ **Naturales:** fuentes de agua segura, tierras productivas.

▪ **Financieros:** microseguros, fuentes de ingresos diversificados.

▪ **Resiliencia:** capacidad de una comunidad para resistir, asimilar y recuperarse de los efectos de las amenazas en forma oportuna y eficiente, preservando o reestableciendo sus estructuras básicas, sus funciones y su identidad.

## 7. La estrategia de adaptación más adecuada

No hay una estrategia de adaptación más adecuada que otra, sino que para cada lugar, condición y productor habrá una estrategia que se adapte mejor a sus necesidades y oportunidades. Algunos aspectos importantes en la selección de medidas son:

- ◇ la efectividad en reducir la vulnerabilidad,
- ◇ aceptación por parte de la comunidad,
- ◇ sostenibilidad económica y ambiental,
- ◇ flexibilidad.

## VI. Fuentes bibliográficas

2017. El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos. Módulo 1. Proyecto CASCADA. Conservación Internacional (CI). Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE).

2017. Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación. Módulo 2. Proyecto CASCADA. Conservación Internacional (CI). Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE).

2014. "Elaboración del Plan de Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica del río Chiriquí Viejo (102) y San Pablo (118)". ANAM – CATIE

2014. La agricultura de Panamá y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? CGIAR. CIAT. REGATTA. CATIE.

2011. Integrando la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo. GIZ.

2010. ABC del cambio climático en Mesoamérica. Miguel Cifuentes. CATIE.

IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.





## Panamá2021

**Fundación Natura** como Entidad Nacional Implementadora, es la responsable de todos los procesos relacionados con la administración, adjudicación, seguimiento y control del Programa de Adaptación al Cambio Climático a través de la Gestión Integral del Recurso Hídrico en Panamá.

**Ministerio de Desarrollo Agropecuario** es una institución oficial creada mediante Ley N°12 del 25 de enero de 1973, con la finalidad de promover y asegurar el mejoramiento económico, social y político del hombre y comunidad rural y su participación en la vida nacional.

**CATIE** (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Panamá es uno de sus miembros desde 1975.

**APRE** (Asociación de Productores de Renacimiento) se dedica a promover la modernización del sector agropecuario a través del desarrollo de programas permanentes de capacitación, asistencia técnica, mejoramiento genético, de infraestructuras, control de calidad y comercialización de productos agropecuarios.