



# PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

DEPARTAMENTO DE **EL PROGRESO**

\*Diferendo Territorial, Insular y Marítimo pendiente de resolver

## CRÉDITOS

### **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**

Mario Rojas Espino  
**Ministro de Ambiente y Recursos Naturales**

Fredy Chiroy  
**Viceministro de Recursos Naturales y Cambio Climático**

Ángel Lavarreda  
**Viceministro de Ambiente**

Antonio Urrutia  
**Director de Cambio Climático**

Jennifer Waleska Zamora Arenales  
**Jefe del Departamento de Vulnerabilidad**

Jennifer Calderón  
**Unidad de Cooperación Internacional**

Elmar Iván Ravanales Velásquez  
José Salvador Dávila Munduate  
Mario Mejía  
**Dirección de Cambio Climático**

Roberto García Alay  
**Director de Coordinación Nacional**

Edgar René Cruz Mus  
Walter Cardona  
**Delegación departamental El Progreso**

### **Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia**

Luz Keila Virginia Gramajo Vilchez  
**Secretaria**

Genaro Siguantay Gómez  
**Delegado departamental El Progreso**

### **Rainforest Alliance**

Oscar Rojas  
**Director Rainforest Alliance Centroamérica**

Alejandro Santos  
**Director Rainforest Alliance Guatemala**

José R. Furlán  
**Gerente de Vulnerabilidad al cambio climático**

Abigail Álvarez  
**Especialista en gestión del conocimiento e inclusión social**

Sergio Dionisio  
**Especialista en metodologías de planificación para la adaptación**

Andrea Moreno  
**Especialista en Comunicaciones**

Jorge Mario Gómez  
**Consultor departamento El Progreso**

Walter Bardales  
Claudio Castañón  
Félix Martínez  
Gamaliel Martínez  
Francely Yat  
**Consultores Rainforest Alliance**

Arabella Samayoa Gordillo  
Alejandra Rodríguez L.  
**Edición y diagramación**

Víctor Delgado  
Rony Rodríguez  
**Fotografía | Consultores Rainforest Alliance**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. PRESENTACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>2. RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....</b>	<b>12</b>
3.1 Etapa de diagnóstico .....	12
3.2 Mapeo de actores .....	13
3.3 Escenarios de cambio climático .....	13
3.4. Diagnostico departamental de la vulnerabilidad al cambio climático.....	13
3.5 Marco Estratégico y Operativo .....	15
3.5.1 Proceso de sistematización de información .....	15
3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación .....	16
3.5.3 Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan. ....	16
3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo).....	16
3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC .....	16
<b>4. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFERICOS RELEVANTES .....</b>	<b>18</b>
4.1 Variables climatológicas.....	19
4.1.1 Actualización de información climatológica .....	19
4.1.2 Escenarios de cambio climático .....	19
4.1.3 Proyecciones de Cambio Climático .....	20
4.2 Amenazas climáticas .....	20
4.2.1 Extremos de lluvia.....	21
4.2.2 Sequías meteorológicas.....	21
4.2.3 Ciclones tropicales.....	21
4.2.4 Inundaciones .....	21
4.2.5 Deslizamientos de tierra .....	21
4.2.6 Olas de Calor.....	22
4.2.7 Heladas .....	22
4.2.8 Frentes fríos.....	22
4.2.9 Incendios forestales .....	22
4.3 Sensibilidad climática.....	23
4.3.1 Sensibilidad en la producción de maíz.....	23

4.3.2	Sensibilidad en la producción de frijol .....	23
4.3.3	Sensibilidad hídrica .....	23
4.4	Capacidad adaptativa .....	24
4.4.1	Pobreza extrema .....	24
4.4.2	Educación .....	24
4.4.3	Hacinamiento .....	25
4.4.4	Participación ciudadana .....	25
4.4.5	Servicios ecosistémicos .....	25
4.4.6	Conexión a red de agua .....	25
4.4.7	Conexión a red de drenajes .....	26
4.4.8	Gestión de residuos sólidos .....	26
4.4.9	Ocupación laboral .....	26
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO .....</b>	<b>27</b>
5.1	Características Socioeconómicas del departamento .....	27
5.1.1	Características Generales .....	27
5.1.3	Conformación geográfica .....	33
5.1.4	Caracterización social de la población y de sus actividades económicas .....	38
5.1.5	Actividades productivas del departamento .....	43
5.1.6	Recursos Naturales y condición actual .....	44
5.1.7	Eventos climáticos que han afectado al departamento de El Progreso .....	48
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO .....</b>	<b>51</b>
	Introducción .....	51
6.1	Vulnerabilidad del cambio climático del departamento de El Progreso .....	53
6.2.	<i>Elementos estratégicos del desarrollo y su vinculación al cambio climático .....</i>	<i>63</i>
6.3.	<i>Sistema natural: Recurso hídrico .....</i>	<i>64</i>
6.3.1.	Condición de los atributos clave .....	64
6.3.2.	Condición de vulnerabilidad .....	65
6.3.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	66
6.3.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	66
6.4.	Sistema natural: Recurso Bosque .....	67
6.4.1.	Condición del atributo clave .....	67
6.4.2.	Condición de vulnerabilidad .....	68
6.4.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	69
6.4.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	69
6.5.	Sistema natural: Bosque seco .....	70

6.5.1.	Condición de los atributos clave .....	70
6.5.2.	Condición de vulnerabilidad .....	70
6.5.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	71
6.5.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	71
6.6.	Sistema natural: Suelo. ....	72
6.6.1.	Condición de los atributos clave .....	72
6.6.2.	Condición de vulnerabilidad .....	73
6.6.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	73
6.6.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	74
6.7.	Sistema socioeconómico: Cultivos de infra y subsistencia.....	75
6.7.1.	Condición de los atributos clave .....	75
6.7.2.	Condición de vulnerabilidad .....	75
6.7.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	77
6.7.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	77
6.8.	Sistema socioeconómico: Agricultura de comercialización .....	78
6.8.1.	Condición de los atributos clave .....	78
6.8.2.	Condición de vulnerabilidad .....	79
6.8.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	79
6.8.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	80
6.9.	Sistema socioeconómico: Cultivos de exportación .....	80
6.9.1.	Condición de los atributos clave .....	80
6.9.2.	Condición de vulnerabilidad .....	82
6.9.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	82
6.9.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	83
6.10.	Sistema socioeconómico: Infraestructura y servicios .....	83
6.10.1.	Condición de los atributos clave .....	84
6.10.2.	Condición de vulnerabilidad .....	85
6.10.3.	Factores contribuyentes de amenaza .....	86
6.10.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema .....	86
<b>7.</b>	<b>CONTEXTO LEGAL Y MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....</b>	<b>89</b>
7.1	Marco Internacional y Regional de la Adaptación al Cambio Climático .....	89
7.2	Marco Legal y Político Nacional .....	91
7.3	Planes Sectoriales sobre Cambio Climático .....	96
7.4	Instrumentos nacionales relacionados con las mujeres y el cambio climático.....	96
6.1.3	Plan Departamental de Desarrollo del Departamento de El Progreso .....	97
<b>8.</b>	<b>MARCO ESTRATEGICO DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO. ....</b>	<b>99</b>

8.1	Consideraciones para la Sostenibilidad del Plan de Adaptación Departamental al Cambio Climático.....	99
8.2	Visión.....	104
8.3	Objetivos de adaptación al cambio climático.....	104
	• Objetivo General .....	104
	• Objetivo específico 1: dimensión ambiental .....	105
	• Objetivo específico 2: dimensión económica.....	105
	• Objetivo específico 3: dimensión social .....	105
	• Objetivo específico 4: dimensión Cultural.....	105
8.4	Estrategias de adaptación ante el cambio climático .....	105
	• Estrategia Dimensión ambiental .....	106
	• Estrategias Dimensión Económica.....	110
	• Estrategias Dimensión Social .....	111
	• Estrategias Dimensión Cultural .....	113
<b>9.</b>	<b>MARCO PROGRAMATICO.....</b>	<b>115</b>
<b>10.</b>	<b>SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....</b>	<b>138</b>
<b>10.1.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>139</b>
<b>10.2.</b>	<b>CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....</b>	<b>139</b>
<b>10.3.</b>	<b>SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO EL PROGRESO .....</b>	<b>140</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>146</b>
	<b>148</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.	Resumen de Planes de desarrollo del departamento de El Progreso .....	30
Tabla 8.	Planes de desarrollo regionales donde se analiza sobre el departamento .....	31
Tabla 9.	Resumen de matrícula estudiantil del departamento de El Progreso. ....	39
Tabla 10.	Enfermedades transmitidas por vectores según tipo de enfermedad por año para el departamento de El Progreso.....	42
Tabla 11.	Hectáreas de Bosque incentivados bajo el Programa PINFOR, El Progreso .....	46
Tabla 12.	Eventos hidrometeorológicos que han afectado el departamento de El Progreso .....	48
Tabla 13.	Años irregulares en época lluviosa que desencadenaron sequías 1991-2018.....	60
Tabla 14.	Elementos estratégicos priorizados para el departamento de El Progreso. ....	64
Tabla 15.	Resumen de atributos clave e indicadores para elementos estratégicos, departamento de El Progreso.....	87
Tabla 17.	Dimensión ambiental.....	115

Tabla 18. RESULTADOS Y ACCIONES PARA LAS ESTRATEGIAS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	118
Tabla 19. Estrategias, resultados, metas e indicadores de la dimensión económica .....	125
Tabla 20. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA .....	128
Tabla 21. ESTRATEGIAS, RESULTADOS, METAS E INDICADORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .	133
Tabla 22. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	134
Tabla 23. ESTRATEGIAS, RESULTADOS, METAS E INDICADORES DE LA DIMENSIÓN CULTURAL .....	136
Tabla 24. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN CULTURAL.....	137
Tabla 25. Matriz para Seguimiento de indicadores:.....	141
Tabla 26. Matriz de Planificación operativa .....	142
Tabla 27. Tablero de mando mensual .....	143
Tabla 28. Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo .....	143

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Pirámide poblacional, departamento de El Progreso.....	29
Gráfica 2. Evolución de la población y tasa de crecimiento, Departamento de El Progreso .....	29
Gráfica 3. Morbilidad causada por Infecciones Respiratorias en el departamento de El Progreso. ....	40
Gráfica 4. Casos de morbilidad por ETAS .....	40
Gráfica 5. Casos de Morbilidad por Enfermedades Crónicas.....	41
Gráfica 6. Casos de morbilidad materna infantil del departamento de El Progreso.....	41
Gráfica 7. Número de casos por enfermedades de transmisión por vectores, El Progreso ..	42
Gráfica 8. Fuentes de agua para el departamento de El Progreso.....	43
Gráfica 9. Histórico de cobertura forestal para el departamento de El Progreso. ....	67

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación Geográfica del departamento de El Progreso.....	28
<b>Mapa 2. Capacidad de uso de la Tierra INAB, Departamento del el Progreso .....</b>	<b>37</b>
<b>Mapa 4. Climas del departamento de El Progreso. ....</b>	<b>38</b>
Mapa 5. Dinámica y Cobertura Forestal del departamento de El Progreso.....	45
Mapa 6. Proyectos PINFOR y PINPEP del departamento de El Progreso.....	46
Mapa 7. Áreas protegidas del departamento de El Progreso. ....	47
Mapa 8. Precipitación anual histórica del departamento de El Progreso.....	55
Mapa 9. Amenaza de Extremos de lluvia para el departamento de El Progreso .....	56
Mapa 10. Precipitación anual en el departamento de El Progreso, escenario de cambio climático RCP 8.5 período 2040-2069 .....	57

Mapa 11. Temperatura media anual del departamento de El Progreso. .... 58  
Mapa 12. Modelo de temperatura anual media según escenario RCP 8.5 para el periodo 2040\*2069 para el departamento de El Progreso..... 58  
Mapa 13. Amenaza de sequía meteorológica en el departamento de El Progreso. .... 61  
Mapa 14. Amenaza de sequía meteorológica en el departamento de El Progreso 20400-2069..... 61

## 1. PRESENTACIÓN

Guatemala es un país particularmente vulnerable ante los impactos del cambio climático. Las distintas evaluaciones realizadas a nivel global nos posicionan como uno de los 10 países más vulnerables ante el cambio climático.

Desde julio de 2020 el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ha liderado el programa preparatorio para el Fondo Verde del Clima "Fortalecimiento de los procesos nacionales de planificación para la adaptación al cambio climático". En un esfuerzo conjunto con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y con el apoyo técnico de Rainforest Alliance, se han evaluado distintos aspectos de la vulnerabilidad ante el cambio climático a nivel nacional y esto ha permitido realizar una planificación a nivel departamental, considerando las características y necesidades de cada uno.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático de El Progreso parte de las amenazas y retos que enfrenta el departamento mientras identifica una ruta de desarrollo en la que, a través de la colaboración conjunta entre gobierno central, autoridades locales, sector privado y grupos de sociedad civil, se establecen metas que contribuyen con la reducción de la vulnerabilidad local.

Las acciones descritas y resultados propuestos son producto de un proceso participativo de análisis y construcción interinstitucional, aunque reflejan los acuerdos alcanzados en su momento, pueden ser revisados de acuerdo con un mayor compromiso intersectorial y en la búsqueda de generar mayor impacto a nivel departamental.

Guatemala, junio de 2022

## 2. RESUMEN

El presente Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de El Progreso, se desarrolló de octubre 2020 a diciembre 2021, mediante un proceso participativo entre sociedad civil, sector privado, entidades de gobierno y de cooperación con presencia en el departamento.

El Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático (PDACC), busca operativizar a escala departamental las directrices de políticas nacionales sobre adaptación del cambio climático, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de grupos que se ven más afectados dadas sus limitadas capacidades construidas y de tal cuenta reducir las asimetrías y desigualdades a nivel de municipios y la integralidad de la gestión pública en materia ambiental y cambio climático.

El PDACC estratégicamente se organiza en dos apartados: a) el *Diagnóstico y Evaluación de Vulnerabilidad al Cambio Climático*, y b) *Marco Estratégico y Operativo para la Adaptación al Cambio Climático en el departamento*, organizado en 12 capítulos, entre los que se incluye la presentación, el resumen, la bibliografía y anexos.

El capítulo tercero describe la estrategia metodológica para el desarrollo del PDACC, el capítulo 4, hace referencia al análisis del cambio climático y los fenómenos atmosféricos relevantes suscitados en el departamento, enfatizando en los impactos sobre los elementos estratégicos para el desarrollo económico y social. En el quinto capítulo se enfoca en la caracterización socioeconómica y natural de El Progreso, en el que se remarcan aspectos geográficos, conformación política administrativa del departamento, así como referentes históricos de la planificación del desarrollo social y económico en el departamento. Se enfatiza en las características de la población y sus principales actividades económicas, partiendo de un análisis de la situación de pobreza de la población, los niveles de desnutrición, la situación de la educación, condiciones de salud de la población, las características de las viviendas y los servicios básicos de los que disponen los hogares, así como sus principales actividades productivas y sus medios de vida, como factores clave para la adaptación al cambio climático.

El sexto capítulo aborda la vulnerabilidad específica del departamento, para el que se identificaron y priorizaron elementos estratégicos naturales y socioeconómicos fundamentales para el desarrollo del departamento, para los que se realizó un análisis situacional considerando impactos de fenómenos hidrometeorológicos atribuidos al cambio climático, que permitió evaluar su vulnerabilidad frente al cambio climático. Lo anterior permitió desarrollar un análisis basado en un escenario climático al año 2050, de potenciales acciones que, dentro de una visión de corto, mediano y largo plazo, permita desde las áreas de intervención institucionales, de la sociedad civil en general y de inversiones privadas, potenciar una mayor capacidad de recuperación y construcción de resiliencia territorial.

El capítulo 7 se enfoca en una revisión del marco político y normativo del cambio climático para dotar de sustento a las propuestas estratégicas del PDACC. El octavo capítulo integra lo anteriormente descrito en un marco estratégico de largo plazo, y prioriza las estrategias para la adaptación. En seguimiento a esto, el capítulo nueve define ya un marco programático de corto y mediano plazo, en el que se identifican acciones con la participación institucional y de la sociedad civil a manera de viabilizar su legitimidad y

competencias para establecer desde el territorio, la factibilidad y viabilidad de su implementación, ejecución, seguimiento y evaluación en el mediano y largo plazo.

Finalmente, se ha propuesto un sistema de seguimiento y evaluación, integrada en el capítulo 10, en el cual propone un mecanismo el cual sería gestionado desde el MARN, en coordinación con SEGEPLAN.

### 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para el departamento El Progreso se llevó a cabo en dos momentos: un primer momento que permitió el desarrollo del *Diagnóstico y Evaluación de Vulnerabilidad al Cambio Climático*, un segundo momento que constituyó el proceso de elaboración del *Marco Estratégico y Operativo para la Adaptación al Cambio Climático en el departamento*.

El nivel territorial de planificación establecido es la delimitación político-administrativo departamental, con fundamento en los niveles de planificación establecidos por el Sistema Nacional de Planificación del Desarrollo de Guatemala, a cargo de la Secretaría de Planificación y de Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), que tiene como esquema de participación y gobernanza al Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, que para los departamentos corresponde a los Consejos Departamentales de Desarrollo - CODEDE-, espacio a partir del cual se realizaron los procesos de consulta, socialización, retroalimentación y validación del contenido del PDACC.

Los principios de trabajo que guiaron el proceso fueron: a) *participación social*, con el que se consideraron conocimientos, percepciones y reflexiones colectivas, técnicas y políticas de los diferentes actores y sectores con presencia en el territorio, b) *perspectiva de género*, con el que se buscó una comprensión integral y sistémica de los roles y desigualdades de género en términos de vulnerabilidad al cambio climático y el diseño de intervenciones de adaptación al cambio climático, c) *enfoque territorial y regional*, que parte de un análisis conjunto de aspectos políticos, socioeconómicos y ambientales, a fin de que los diferentes actores articulen acciones para la gestión de la adaptación y d) *especificidades sociales y ambientales*, para el que se consideró la participación de actores y sectores con presencia en el territorio, así como de sus contextos naturales para el análisis de la vulnerabilidad y las acciones de adaptación al cambio climático.

Para el desarrollo del PDACC fue clave la coordinación establecida entre las delegaciones departamentales del MARN y SEGEPLAN, con quienes se acordó y preparó la estrategia de trabajo. A través de dichas instituciones se coordinó la convocatoria y el desarrollo de talleres generales y comunitarios para la construcción de insumos e información, procesos de revisión, retroalimentación y validación del contenido del PDACC, para el que se consideró la rectoría del MARN en temas de cambio climático, así como la rectoría de SEGEPLAN en la planificación del desarrollo.

Las diferentes etapas consideradas en la estrategia metodológica para cada momento se describen a continuación:

#### 3.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del diagnóstico, se procedió realizar una revisión bibliográfica primaria y secundaria sobre aspectos sociales, económicos y naturales, así como una serie de consulta e expertos y entrevista a actores territoriales, para la caracterización del departamento considerando los aspectos siguientes: a) análisis y descripción del entorno sociopolítico, institucional, social, económico, ambiental y climático, b) revisión y una análisis histórico de los principales eventos climáticos ocurridos y sus impactos sobre los elementos naturales y socioeconómicos que conforman los medios de vida de la población, c) el análisis de la vulnerabilidad de elementos estratégicos para el desarrollo del departamento que están

siendo afectados por el cambio climático, así como éstos afectan elementos de bienestar humano, basado en el análisis de la situación actual y futura, traducidos en escenarios futuros hacia 2050, d) y la identificación de acciones de adaptación viables y factibles a implementar en el territorio, basado en intervenciones que entidades públicas nacionales y locales así como por el sector privado y de la sociedad civil en general, implementan en el territorio.

### **3.2 MAPEO DE ACTORES**

El contenido de los productos o apartados del PDACC, fueron revisados, retroalimentados y validados de forma participativa con representantes de diversos sectores presentes en el territorio. Para ello, inicialmente se realizó un mapeo y se caracterizaron actores clave de entidades de gobierno y sociedad civil ampliada, con vínculos en la gestión de los recursos naturales y sistemas económicos productivos, así como entidades vinculadas a la gestión del cambio climático. El ejercicio permitió identificar a los actores estratégicos en el departamento y sus principales acciones en términos de adaptación al cambio climático, lo que permitió un proceso participativo e incluyente en el análisis de la vulnerabilidad y la identificación de acciones de adaptación al cambio climático en los diferentes talleres. Para el análisis de las relaciones entre los actores, se utilizó el programa MACTOR, para analizar la dependencia de los actores, a fin de establecer una estrategia de gestión de actores clave.

### **3.3 ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Se generaron modelos espaciales sobre variables meteorológicas como precipitación, temperaturas máximas, mínimas y medias. La información ha sido compilada de las estaciones del Instituto de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) que cuentan con un registro histórico y que permite un análisis más completo sobre la variabilidad y el cambio climático.

De acuerdo con el INSIVUMEH (2019), los escenarios presentan distintos modelos en los que podría comportarse el clima en Guatemala, con tendencias predominantes hacia el escenario RCP\_8.5. Cualquiera que sea el escenario de cambio climático seleccionado, vale la pena mencionar que en el período 1990-2019, la temperatura media del país se ha incrementado en 0.5° respecto al período 1960-1990. La tendencia en el crecimiento de la temperatura para el período 2040-2069, se ubica entre 1.5 y 2.4°C; asimismo, en todos los escenarios climáticos se proyectan cambios en los patrones de precipitación con reducciones en la primera parte de la estación lluviosa e incrementos en los últimos meses de dicha estación.

### **3.4. DIAGNOSTICO DEPARTAMENTAL DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO**

La evaluación de la vulnerabilidad departamental al cambio climático se fundamentó en la revisión histórica y actual de las principales amenazas climáticas y sus impactos sobre elementos estratégicos que son fundamentales para los medios de vida y el desarrollo económico de Petén. Así mismo, en el marco del proyecto se elaboraron mapas temáticos nacionales y departamentales de las principales amenazas climáticas, como insumos para analizar los impactos sobre elementos naturales y socioeconómicos y evaluar el nivel de vulnerabilidad, basado en criterios facilitados por estándares abiertos, en consideración con los ajustes metodológicos para la planificación de la adaptación al cambio climático.

Para evaluar los impactos de las amenazas climáticas identificadas sobre los elementos estratégicos, se sustentó en la revisión bibliográfica exhaustiva de estadísticas y registros, tales como las eventualidades atendidas por la CONRED, así como los informes realizados por el INSUVUMEH. Igualmente, se consultó información secundaria sobre evaluaciones de los impactos de eventos meteorológicos sobre los sistemas sociales y económico productivos en el departamento, para el que se consideraron tesis, informes técnicos y publicaciones científicas, información que fue validada en talleres y entrevistas de campo.

Para la identificación y priorización de los elementos estratégicos para el desarrollo del departamento, inicialmente se consultaron distintas fuentes bibliográficas con información relacionada con los elementos naturales y socioeconómicos de mayor importancia y relevancia dentro del departamento que están siendo impactados por el cambio climático.

Lo anterior, generó un listado de elementos estratégicos que fueron presentados, discutidos y validados con actores clave e informantes clave, para definir un listado de elementos estratégicos para los que se debe gestionar su adaptación al cambio climático, en tanto, medios de vida de la población.

Los criterios para la priorización de los elementos estratégicos son:

- Asociación y agrupación en categorías generales, que refleje la escala departamental
- Representatividad y relevancia del elemento para la población, al ser medio de vida vital.
- Que reflejen las amenazas que ponen en riesgo el elemento
- Percepción con criterio de experto del impacto de las amenazas actuales sobre el elemento
- Disponibilidad de información relacionada al elemento

Los elementos estratégicos seleccionados y priorizados, fueron evaluados frente a factores de perturbación asociados al cambio climático y las anomalías en los regímenes climáticos, hidrológicos y otros fenómenos asociados (Por ejemplo: incendios, sequías, olas de calor, inundaciones, etc.). El análisis se realizó con criterios cualitativos y cuantitativos que permitieron determinar la exposición de los sistemas frente a amenazas climáticas predominantes en el contexto territorial, su sensibilidad frente a estos, así como su capacidad de adaptación, que en ocasiones es difícil de determinar, sin embargo, puede inferirse a partir de diversos parámetros. (CONANP y TNC, 2011)

En complemento con la información recolectada a nivel de revisión bibliográfica, talleres, visitas de campo y entrevista a actores locales, se procedió a determinar la vulnerabilidad de los elementos estratégicos frente a la variabilidad y el cambio climático, utilizando para ello los criterios siguientes:

- a. Exposición: alcance o extensión del impacto sobre el elemento, medido como proporción del elemento afectado.
- b. Sensibilidad: severidad o gravedad del impacto sobre la viabilidad del objeto: evaluación de la sensibilidad del elemento estratégico frente al impacto de los eventos o variación climáticos.
- c. Capacidad de Adaptación: capacidad del elemento para recuperarse en forma natural o con intervención humana (Secaira, 2015).

### **3.5 MARCO ESTRATÉGICO Y OPERATIVO**

Para el desarrollo de este apartado, se recurrió a la herramienta administrativa de gestión por resultado, con lo que se buscó priorizar los aspectos que conduzcan a lograr un eficiente desempeño organizacional en la gestión de la adaptación al cambio climático, que permita a los tomadores de decisiones mejores insumos para el análisis y decisiones en el diseño de estrategias y acciones que contribuyan a alcanzar la visión y los objetivos de un plan.

Para ello se realizaron los siguientes pasos: revisión del marco normativo y político sobre cambio climático; revisión de las condiciones habilitantes para la sostenibilidad de las estrategias y acciones; determinación de una visión conjunta territorial; determinación de objetivos generales y específicos; determinación de estrategias, resultados, acciones y metas, así como el diseño de un mecanismo de evaluación y seguimiento de resultados y metas.

En consecuencia, inicialmente se realizó un análisis de los principales instrumentos normativos y políticos sobre cambio climático a nivel internacional, nacional y departamental, como fundamentos para la planificación de la adaptación al cambio climático. También se realizó una revisión sobre el marco de planificación del desarrollo a nivel nacional y departamental, dentro de los cuales se encuentra el Plan de Adaptación al Cambio Climático, como referencia de las acciones de adaptación a corto, medio y largo plazo. Seguidamente se revisaron las condiciones necesarias o habilitantes que permitan la sostenibilidad del PDACC, mediante el análisis de las limitaciones y oportunidades que ofrece el contexto territorial en las dimensiones políticas, institucionales, financieros, técnicos, ambientales y sociales.

En consideración con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad nacional y departamental del departamento frente al cambio climático, presentados en el diagnóstico, se planteó una situación deseada bajo un escenario climático proyectado al año 2,050. Esta propuesta se hace, estableciendo una visión de largo plazo tendiente a gestionar las capacidades de adaptación y reducir la sensibilidad departamental frente al cambio climático y con ello reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y económicos estratégicos para construir un territorio resiliente.

En consecuencia, el PDACC plantea en el corto, mediano y largo plazo, un marco estratégico conformado por la visión de largo plazo, objetivos y estrategias. Así mismo, se plantea un marco programático, el cual establece ejes temáticos de abordaje que integran los objetivos y estrategias planteados en el marco estratégico, llevándolos a un nivel operativo mediante la definición de resultados, metas, indicadores y acciones. El marco operativo también plantea una programación operativa para el primer quinquenio, iniciando a partir del año 2,022, en éste se proponen las acciones, la meta y el indicador, además, la institucionalidad responsable de estas acciones.

#### **3.5.1 Proceso de sistematización de información**

Para el desarrollo del Marco estratégico y programático, se realizó una serie de talleres, entrevistas y consultas a expertos y profesionales de las instancias públicas, con el que se buscó un proceso participativo y de construcción colectiva. Es importante indicar que para el marco estratégico y programático se realizaron rondas de talleres, esto permitió que los actores y responsables de acciones hicieran comentarios y ajustes a las acciones y metas

propuestas, para ello se utilizaron matrices de análisis que contienen los ajustes a acciones y metas.

### **3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación**

En el marco de los talleres de planificación estratégica y operativa, se construyó de forma colectiva una visión del PDACC, un objetivo específico y objetivos individuales, que enuncian los cambios necesarios en la gestión ambiental, social y económica productiva para la adaptación al cambio climático. Seguidamente se ha requerido, mediante lluvia de ideas de los actores sobre las líneas estratégica y las acciones pertinentes para alcanzar los objetivos planteados.

En consecuencia, el plan propone un marco estratégico, con una visión, objetivos y estrategias y a partir de éstas últimas se plantean las acciones, muchas de ellas, vinculadas al análisis de los elementos estratégicos analizados en el apartado de diagnóstico. De esta cuenta, se pueden abordar de manera directa a los factores contribuyentes identificados y que institucionalmente pueden ser abordados mediante acciones e intervenciones de adaptación a los efectos del cambio climático.

### **3.5.3 Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan.**

Las metas quinquenales constituyen un elemento del marco programático, las cuales están establecidas al año 2050. Estas metas han sido diseñadas a partir del resultado propuesto y establecen en cada periodo su alcance, su mantenimiento o su progreso, ya que existen productos que son recurrentes en el tiempo y tienen que ser abordados durante todo el periodo.

### **3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo)**

Para el análisis del impacto de las acciones, se recurrió al conocimiento y la experiencia de expertos institucionales que bajo su juicio fueron asignando su relevancia para la adaptación del departamento. Para la medición de su factibilidad, se enmarco dentro de los aspectos técnicos y financieros, para ello también fue necesaria el conocimiento de los participantes institucionales que con su buen juicio fueron indicando la posibilidad de implementación, a la luz de estos dos criterios y por último su prioridad, lo cual definió el tiempo en que debería ser abordada, ligada al impacto provocado por el factor contribuyente, de tal forma que se plantea desde el corto al mediano plazo como categoría para asignar su prioridad.

### **3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC**

El marco programático para el primer quinquenio establece resultados, acciones, metas de la acción, indicador, el primer quinquenio (en años), medios de verificación, responsables y corresponsables. Su elaboración se realizó a partir del análisis de la estrategia que viene vinculada al factor contribuyente, mediante este análisis se determinó un resultado, el cual indica el cambio o impacto esperado en el tiempo, haciendo una desagregación de éste, se identificaron las acciones como son categorías que permitirán desde lo operativo, transitar por la ruta del resultado y llevarlo a una meta, la cual será medida por un indicador, que será monitoreado y evaluado en el primer quinquenio.

Como todo proceso de planificación, es importante hacer evidente o mejor dicho establecer la evidencia por lo que también se enfatiza en la importancia de indicar los medios de verificación para el seguimiento y evaluación. No obstante, lo anterior fue de gran importancia indicar de acuerdo con las competencias a los responsables institucionales, así como otras partes interesadas y que pueden tener corresponsabilidad en esta acción planteada en el plan.

## 4. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFERICOS RELEVANTES

El cambio climático es un fenómeno que afecta a las naciones, y Guatemala es particularmente vulnerable a sus impactos. Se prevé que en el futuro el país deba soportar una carga desproporcionada por el aumento de la magnitud y periodicidad de fenómenos naturales. El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) es un instrumento derivado de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), el cual presenta directrices que deben ser actualizadas constantemente de acuerdo con los hallazgos de las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático.

A pesar de este progreso, el país se enfrenta a importantes barreras para poner en práctica acciones que contribuyan en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático a nivel de territorio. En consecuencia, las regiones más vulnerables a los eventos climáticos en Guatemala no se están adaptando lo suficientemente rápido, exponiendo sectores y segmentos importantes de la población del país a riesgos prolongados e intensos inducidos por el clima. A través del programa preparatorio para el Fondo Verde del Clima "Fortalecimiento de los procesos nacionales de planificación para la adaptación al cambio climático", el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Rainforest Alliance (RA) han desarrollado una serie de evaluaciones históricas para que el país cuente con información sobre vulnerabilidad climática tanto a nivel nacional como departamental.

La vulnerabilidad al cambio climático es el grado, nivel o medida en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. Ésta está en dada en función del carácter, magnitud e índice de la variación climática a la que se expone el sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptarse (IPCC 2001, Decreto 7-2013). Desde su primera definición en 2001 la comprensión de la vulnerabilidad se ha hecho cada vez más compleja, y se considera dinámica y específica hacia un contexto (Oppenheimer et al. 2014)<sup>1</sup>. Para la comprensión de la vulnerabilidad al cambio climático en Guatemala es necesario conocer el grado de exposición de los distintos sistemas, establecer en qué grado estos sistemas pueden ser afectados por las amenazas climáticas y evaluar la capacidad de respuesta con que se cuenta (Carrera 2019)<sup>2</sup>.

El primer paso para realizar dichas evaluaciones ha sido identificar los niveles de exposición a eventos climáticos, así como a las amenazas que se generan a partir de éstos; este proceso se realiza tanto para condiciones actuales, como para aquellas derivadas de los efectos del cambio climático en los próximos 30 años. Posteriormente se han evaluado las condiciones de sensibilidad, considerando el impacto que el cambio climático podría presentar en los sistemas productivos del país, así como la escasez hídrica que podría derivarse tanto a partir de las reducciones en precipitaciones, como por el incremento de la población. Finalmente, la capacidad adaptativa es evaluada a partir de elementos sociales, ecológicos y económicos. Todas estas variables han sido evaluadas tanto a nivel individual, como de una manera integrada, contándose con indicadores específicos (ej.:

<sup>1</sup> Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014: Emergent risks and key vulnerabilities. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1039-1099

<sup>2</sup> Carrera, J. L. (2019). ¿Qué tan vulnerables somos? Elementos para entender la vulnerabilidad de Guatemala. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala*. (pp. 64–85). Guatemala: Editorial Universitaria UVG

índice de exposición a inundaciones) e indicadores integrados (ej.: índice de exposición climática).

El presente documento presenta los resultados de un análisis que parte desde las variables climatológicas, como una base para el modelamiento de amenazas climáticas, pasando por los modelos de exposición, los insumos que permiten estimar la sensibilidad del sistema, las condiciones que favorecen la formación de resiliencia, y finalmente la integración de estos indicadores para contar con un índice de vulnerabilidad al cambio climático.

## **4.1 VARIABLES CLIMATOLÓGICAS**

### **4.1.1 Actualización de información climatológica**

Se han generado modelos espaciales sobre variables meteorológicas como precipitación, temperaturas máximas, mínimas y medias. La información ha sido compilada de las estaciones del Instituto de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) que cuentan con un registro histórico y que permite un análisis más completo sobre la variabilidad y el cambio climático.

A nivel general el país presenta una temperatura media de 22°C, aunque dada la variabilidad de microclimas que se identifican en el país se pueden observar cambios considerables en distintas zonas geográficas; por ejemplo, en el departamento de Totonicapán la temperatura media se ubica en 15°C, mientras que, en el departamento de Retalhuleu, la temperatura media oscila cerca de los 28°C. En términos de precipitación en el país se reporta anualmente un promedio de 1,975mm de lluvia, aunque en la zona costera del departamento de San Marcos se identifica puntos que podrían recibir solamente 520mm anuales, mientras que, en el norte de Huehuetenango, la zona con mayor precipitación recibe anualmente 6397mm. Estas amplias variaciones también indican la variación en términos de amenazas climáticas a que podrían estar expuestos los distintos departamentos, por lo que se ha realizado un análisis específico.

### **4.1.2 Escenarios de cambio climático**

Los escenarios de cambio climático son proyecciones sobre los posibles cambios que podrían observarse y no deben ser entendidos como un pronóstico. En Guatemala se han evaluado distintos escenarios desde el año 2001, en el marco de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001). En el año 2015 para la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático se construyeron los modelos basados en el cuarto reporte del IPCC (MARN, 2015). Para el año 2019 el INSIVUMEH presentó los escenarios basados en el quinto reporte de evaluación del IPCC, que se basan en el forzamiento radiativo a partir de caminos representativos de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera (García, 2019). Recientemente la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) ha publicado un análisis de variaciones en precipitaciones y temperaturas basado en el comportamiento de datos observados en el período de estudio (Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020).

Estos escenarios muestran patrones similares en el comportamiento incremental de la temperatura hasta mediados del siglo XXI, mientras que las mayores diferencias se observan hacia el final del siglo. En términos de precipitación, se identifican reducciones de hasta el 10% anual, de acuerdo con el escenario que se utilice. En la mayoría de estos escenarios se

observa una reducción considerable de precipitación en los primeros meses de la estación lluviosa y un incremento en la precipitación en los últimos meses de la misma estación. Para evaluar la vulnerabilidad a la que podrían enfrentarse el país y cada uno de sus departamentos en los próximos años, se hace necesario identificar las características temporales a las que se podría estar expuesto de acuerdo con las distintas proyecciones.

De acuerdo con el INSIVUMEH (2019), los escenarios presentan distintos modelos en los que podría comportarse el clima en Guatemala, con tendencias predominantes hacia el escenario RCP\_8.5. Cualquiera que sea el escenario de cambio climático seleccionado, vale la pena mencionar que en el período 1990-2019, la temperatura media del país se ha incrementado en 0.5° respecto al período 1960-1990. La tendencia en el crecimiento de la temperatura para el período 2040-2069 se ubica entre 1.5 y 2.4°C. Asimismo, en todos los escenarios climáticos se proyectan cambios en los patrones de precipitación con reducciones en la primera parte de la estación lluviosa e incrementos en los últimos meses de dicha estación.

Considerando que la planificación a largo en el país ha sido limitada, se ha elegido utilizar el Escenario RCP\_8.5, considerando que las tendencias climatológicas actuales muestran un comportamiento muy cercano a lo planteado en dicho escenario. Asimismo, si a nivel global se dan los esfuerzos de mitigación que permitan un menor forzamiento radiativo, estos cambios serían apreciables hacia finales del Siglo XXI. Se utilizaron los modelos integrados por el equipo de la USAC considerando que integran 33 modelos estadísticos, proporcionando información estadísticamente sólida, mientras que proveen resolución de 1km<sup>2</sup>.

### **4.1.3 Proyecciones de Cambio Climático**

Tomando la base de la actualización de la información climática y el escenario de cambio climático identificado para realizar este ejercicio, se desarrollaron modelos climáticos de cobertura geográfica para el país, identificando los cambios proyectados para el período 2040-2069. Para el período en mención se espera que el país presente una temperatura media de 24°C, y dada la variabilidad de microclimas se observen cambios considerables en distintas zonas geográficas; las zonas más frías permanecerán en el departamento de Totonicapán, aunque la temperatura media superaría los 17°C, mientras que, en el departamento de Retalhuleu se seguirían identificando los puntos más cálidos, pero con una temperatura media que superaría los 30°C. La tendencia de la precipitación a su disminución pues se espera que en el país se identifique anualmente un promedio de 1,811 mm de lluvia, las zonas más secas del se identificarían en el departamento de Zacapa con puntos que podrían recibir solamente 583mm anuales; la zona con mayor precipitación se mantendría en el norte de Huehuetenango, aunque recibiendo 5,814mm anuales.

## **4.2 AMENAZAS CLIMÁTICAS**

Se identificaron nueve amenazas vinculadas a eventos climáticos y por lo tanto sujetas a variar según los impactos del cambio climático siendo estas: extremos de lluvia, sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra, ciclones tropicales, olas de calor, frentes fríos, heladas e incendios forestales. Para los extremos de lluvia, sequías, olas de calor, frentes fríos y helados se desarrollaron modelos espaciales a nivel nacional, mientras que, para los ciclones tropicales, incendios forestales, inundaciones y deslizamientos de tierra se generaron estadísticas con desagregación a nivel departamental.

### **4.2.1 Extremos de lluvia**

La amenaza de un extremo de lluvia identifica la probabilidad que un día registre el máximo de precipitación diario registrado para una zona específica. Las principales amenazas para este fenómeno se identifican en la costa sur y bocacosta, así como en la franja transversal del norte y zonas del departamento de Izabal asociadas a lluvias provenientes del Mar Caribe. El departamento más amenazado por este fenómeno es Suchitepéquez, tanto bajo las condiciones actuales como bajo el escenario de cambio climático.

### **4.2.2 Sequías meteorológicas**

Actualmente se identifican altos niveles de esta amenaza en los departamentos de Zacapa, Chiquimula, El Progreso y Baja Verapaz; asimismo en la zona Sur de San Marcos, Retalhuleu y Suchitepéquez, como la zona central de Petén se identifican áreas que pueden ser amenazadas por este fenómeno. Para los próximos 30 años las zonas de con niveles de amenaza alta y muy alta de este fenómeno se extienden al departamento de Guatemala, Chimaltenango, Totonicapán, el centro de Quiché el sur de Huehuetenango; asimismo, la zona norte de Petén se vería afectada por este fenómeno.

### **4.2.3 Ciclones tropicales**

Los ciclones tropicales que suelen afectar a Guatemala son sistemas atmosféricos de presión baja, caracterizados por vientos intensos y lluvias abundantes, que se originan sobre los océanos Pacífico y Atlántico. Las últimas tendencias identifican una alta incidencia de ciclones tropicales formados en el Océano Pacífico, lo que incrementa el nivel de exposición de los departamentos costeros a este tipo de fenómenos. A partir de las estadísticas históricas se identifica que los departamentos más expuestos al impacto de los ciclones tropicales son Petén e Izabal, mientras que, de acuerdo con la tendencia incremental de este tipo de fenómenos, se observa que en los próximos 30 años se podrían tener altos niveles de amenaza también en los departamentos de Alta Verapaz, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla.

### **4.2.4 Inundaciones**

La amenaza de inundaciones se determina a partir de número de inundaciones reportadas por el Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SIMICEDE) de la Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres (CONRED) y la evaluación de zonas susceptibles a inundaciones. A partir de las estadísticas históricas se identifica que los departamentos más expuestos a esta amenaza son Escuintla, Suchitepéquez, Quiché, Petén, Izabal, Guatemala y Alta Verapaz; sin embargo, de acuerdo con las tendencias de variación en los patrones de precipitación, para el período 2040-2069, los departamentos más expuestos a esta amenaza serían Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos, Suchitepéquez, Chimaltenango y Escuintla.

### **4.2.5 Deslizamientos de tierra**

La amenaza de deslizamientos de tierra se determina a partir de número de deslizamientos reportados por Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SIMICEDE) y el área susceptible a este tipo de evento en cada departamento. Actualmente los departamentos más amenazados por este tipo de evento son Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá,

Sacatepéquez, Guatemala y El Progreso. Considerando que este tipo de amenaza está altamente ligado a las precipitaciones cuya tendencia es a disminuir, la cantidad de departamentos altamente amenazados por este tipo de fenómeno disminuye según el escenario de cambio climático. De acuerdo con esta proyección, los departamentos más amenazados serían Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, San Marcos, Sololá y Guatemala.

#### **4.2.6 Olas de Calor**

Se identifica una ola de calor cuando la temperatura máxima excede el percentil 90 durante 6 o más días consecutivos. Utilizando el modelo de temperaturas máximas diarias se detectaron los umbrales de ocurrencia de olas de calor y la probabilidad de ocurrencia. Actualmente se identifica que las zonas más amenazadas se ubican en los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu, en la costa Sur; por otro lado, Izabal tiene un alto nivel de amenaza por este tipo de fenómenos, así como parte de los departamentos de Zacapa, El Progreso, y la zona central de Petén. Considerando la tendencia en el incremento de temperaturas para los próximos 30 años esta amenaza se incrementa para casi todo el departamento de Petén, el Norte de Alta Verapaz y Quiché, así como a zonas de los departamentos de Guatemala y Baja Verapaz.

#### **4.2.7 Heladas**

Las heladas meteorológicas suelen ocurrir en Guatemala entre los meses de noviembre y febrero, usualmente por la noche cuando la temperatura baja de los 0°C. Totonicapán, el departamento con temperaturas medias más bajas actualmente es el más amenazado por este tipo de fenómeno, aunque también se identifican probabilidades de ocurrencia en Sololá, San Marcos, Sacatepéquez, Quetzaltenango, Huehuetenango y Chimaltenango. Dado el incremento tendencial de temperaturas, para los próximos 30 años se estima que este tipo de fenómenos se reducirá y la principal amenaza se observaría en el departamento de Huehuetenango.

#### **4.2.8 Frentes fríos**

Son masas de aire polar que al entrar en contacto con masas de aire cálido forman sistemas de alta presión. En Guatemala, estos se dan principalmente en el período de octubre a febrero. Actualmente Petén, al encontrarse en el extremo norte del país, es el departamento más expuesto a este tipo de eventos, aunque también, se identifican altos niveles de amenaza en Totonicapán, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal. Dadas las condiciones esperadas de incrementos en la temperatura global, se estima que esta será una amenaza que irá en decremento, por lo que para los próximos 30 años serán estos mismos departamentos los impactados por este tipo de fenómeno, los índices de exposición se reducen considerablemente, pasando de un nivel de amenaza "muy alto" a uno "alto".

#### **4.2.9 Incendios forestales**

Los incendios forestales son considerados un impacto climático en distintas latitudes. Aunque en Guatemala sus orígenes podrían estar ligados a otro tipo de fenómenos, en algunos casos su extinción o propagación podría estar vinculada a fenómenos climáticos. En ese sentido se considera los incendios forestales como una amenaza, pero en menor grado. De acuerdo con las estadísticas históricas de incendios forestales, actualmente los

departamentos mayormente expuestos son Petén, Quiché, Baja Verapaz y Jalapa; por otro lado, en el escenario de cambio climático, dada la variación en los patrones de temperaturas, se identifica que los departamentos de oriente como Jutiapa, Jalapa, Chiquimula y Zacapa, podrían tener altos niveles de exposición, así como Guatemala, El Progreso y Baja Verapaz en la zona central, y Totonicapán en el altiplano occidental.

### **4.3 SENSIBILIDAD CLIMÁTICA**

Para evaluar la sensibilidad climática se consideraron los aspectos productividad agrícola y la disponibilidad de recursos hídricos. Se utilizaron los rendimientos de granos básicos (maíz y frijol) considerando que éstos son producidos en los 22 departamentos y se cuenta con un registro histórico que permite evaluar variaciones de acuerdo con las condiciones climáticas. La sensibilidad hídrica considera la oferta hídrica superficial y la demanda de la población, considerando que, si la demanda excede el 40% de la oferta, se podría aproximar un posible conflicto dada la escasez del bien.

#### **4.3.1 Sensibilidad en la producción de maíz**

Históricamente, a nivel nacional se han observado rendimientos promedio de 29.4qq/mz, aunque los mayores rendimientos se identifican en Escuintla donde la producción alcanza hasta 68qq/mz. Por otro lado, el departamento de Zacapa se identifican los rendimientos más bajos para este cultivo con 15.5qq/mz. Bajo un escenario de cambio climático, el rendimiento en el cultivo de maíz tendería a disminuir en 10 departamentos, mientras que en 12 de éstos se incrementaría la productividad dadas las altas temperaturas. Escuintla sería también el departamento más productivo y menos sensible, pues se estima que los rendimientos se incrementarían a 71.1qq/mz; Retalhuleu sería el departamento que mayores reducciones experimentaría pasando de rendimientos de 42.5 a 39.3qq/mz, mientras que en Zacapa se observarían los menores niveles de productividad con 15.3qq/mz.

#### **4.3.2 Sensibilidad en la producción de frijol**

La producción de frijol que suele hacerse en asocio con el cultivo de maíz es relativamente menor a nivel nacional. A nivel nacional se tiene un rendimiento promedio de 10.1qq/mz, identificando la productividad más alta en el departamento de Petén con 20.3qq/mz; por otro lado, los menores rendimientos se ubican en el departamento de Totonicapán con un promedio de 3.4qq/mz. Bajo el escenario de cambio climático la tendencia de rendimientos en este cultivo se reduciría en todos los departamentos hasta llegar a un promedio nacional de 8.6qq/mz. El departamento de Santa Rosa vería las mayores reducciones bajando su rendimiento de 14.0 a 10.8qq/mz; los menores rendimientos se observarían en el departamento de Quiché donde se obtendría un promedio de 2.8qq/mz.

#### **4.3.3 Sensibilidad hídrica**

Para el año 2018 el país contaba con una población de 14.9 Millones de habitantes, los cuales demandaban anualmente 1,087 Millones de m<sup>3</sup> de agua, lo que representa el 35% de los 3,073 Millones de m<sup>3</sup> de aguas superficiales disponibles en el país; esto indicaría una necesidad del ordenamiento de la oferta y la demanda y asignar inversiones que aseguren la eficiencia en el aprovechamiento del recurso. El departamento con mayor presión sobre el recurso es Guatemala en el que la demanda supera en 77% la oferta de aguas

superficiales; por otro lado, el departamento de Petén, con la menor densidad poblacional, demanda únicamente el 5% de la oferta del recurso.

En una proyección hacia el año 2050, la presión sobre el recurso hídrico se incrementa considerablemente, pues se estima que para ese año la población del país superará los 20.7 Millones de habitantes, mientras que la oferta superficial del recurso hídrico se reducirá por efecto del cambio climático. Bajo este escenario, la demanda hídrica representaría el 71% de la oferta de aguas superficiales con una urgencia en la gestión del recurso pues su escasez podría representar un factor limitante en el desarrollo. Para este período la mayor brecha a nivel departamental se mantendría en el departamento de Guatemala, aunque para ese entonces la demanda triplicaría la oferta superficial; situación totalmente distinta se observaría en el departamento de Petén, donde la demanda representaría el 8% de la oferta de aguas superficiales.

## **4.4 CAPACIDAD ADAPTATIVA**

La capacidad adaptativa, se entiende como el proceso de ajuste que deben realizar los elementos de un sistema para enfrentar los impactos adversos, en este caso, del cambio climático y que permitirán moderar los daños o bien aprovechar las oportunidades que se puedan presentar. La capacidad de adaptación ante el cambio climático puede provenir de aspectos sociales, económicos o ecológicos.

En el marco de esta evaluación se ha considerado en términos ecológicos los servicios ecosistémicos proporcionados principalmente por la cobertura forestal. En términos económicos se han considerado las evaluaciones de pobreza y los niveles de ocupación. Finalmente, en términos sociales se han considerado los niveles de alfabetismo en mujeres mayores de 15 años, la disponibilidad de tubería de agua en las viviendas, la conexión a red de drenajes, la gestión de desechos sólidos y el índice de hacinamiento, todos estos valores son subcomponentes del índice de inseguridad alimentaria nutricional que ha sido utilizado por diversas instituciones del país para determinar la vulnerabilidad de la población; adicionalmente se consideró el índice de participación ciudadana como un elemento que permite la consolidación del tejido social entre comunidades y autoridades locales.

### **4.4.1 Pobreza extrema**

En términos de cambio climático, se considera que la capacidad económica de una población estaría directamente relacionada con sus oportunidades para enfrentar efectos adversos. En este sentido, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) se estima que 59% de la población del vive en condiciones de pobreza, mientras que 23% vive en condiciones de extrema pobreza. En el departamento de Guatemala se identifican los menores niveles de pobreza extrema con 5.4% de la población viviendo en estas condiciones; en el otro extremo se encuentra el departamento de Alta Verapaz, donde 53.6% de la población vive en condiciones de pobreza extrema.

### **4.4.2 Educación**

En términos de capacidad adaptativa, se ha evaluado la proporción de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben; la capacidad de la lecto-escritura es una condición habilitante para el mejor desempeño de las personas en términos de participación ciudadana, de comunicación y organización; así como para mejorar el de acceso a la

información y a la tecnología, y en ese sentido dota a las personas de habilidades para tomar mejores decisiones. Centrar la mirada del indicador en mujeres es visibilizar la desigualdad y la exclusión, como factores que limitan la capacidad de adaptación al cambio climático. El departamento de Guatemala es el que mejores índices presenta para este indicador con 92% de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben, mientras que en Quiché se identifica el extremo opuesto donde solamente 57% de este grupo poblacional lee y escribe.

#### **4.4.3 Hacinamiento**

Se considera que un hogar está bajo condiciones de hacinamiento cuando hay más de tres personas por dormitorio. Es un indicador de las posibilidades que las familias tienen de realizar procesos de ajuste a sus viviendas ante el clima y sus efectos; además, este indicador está relacionado directamente al índice de saneamiento y al índice de inseguridad alimentaria y nutricional. Se identifica que el departamento de Guatemala tiene los menores índices de hacinamiento con 26% de hogares bajo estas condiciones, mientras que en el departamento de Alta Verapaz se encuentra el índice más elevado con 65% de hogares en condición de hacinamiento.

#### **4.4.4 Participación ciudadana**

La cohesión social es resultado no solo de condiciones para la actuación colectiva, sino del sentido de pertenencia que desarrollan las personas, así como del grado de solidaridad que una comunidad/sociedad expresa; en lo que respecta a la adaptación al cambio climático se deben considerar acciones colectivas tales como la restauración y conservación de bosques, limpieza y cuidado de las fuentes de agua, entre otras, de ahí la importancia de este indicador. En Guatemala, se cuenta con el índice de participación ciudadana para evaluar la estructura organizativa como una de las dimensiones de la cohesión social a nivel local y se integra a nivel departamental. Este índice considera la representatividad de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) ante el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), así como la vinculación de las autoridades municipales con la población. El departamento de Alta Verapaz presenta los mayores índices de participación ciudadana con un índice de 0.73, mientras que en Sololá se identifican los menores índices de participación con un promedio departamental de 0.42.

#### **4.4.5 Servicios ecosistémicos**

Para un análisis a nivel nacional se ha considerado la cobertura forestal como indicador de servicios ecosistémicos, sobre todo considerando su importancia para la regulación del ciclo hidrológico, especialmente si se considera que la presión sobre los recursos hídricos se incrementa de forma sistemática sostenida (Ver: sensibilidad hídrica párrafos supra). En este sentido, al año 2016, el país contaba con cobertura en 33% de su territorio. A nivel de departamento, Petén presenta la mayor cobertura con 43% de su territorio cubierto por bosques, mientras que Jutiapa presenta la menor cobertura con solamente 4% de su territorio con cobertura forestal.

#### **4.4.6 Conexión a red de agua**

Se considera que a medida que los hogares tienen conexión a una red de agua, éstos podrían mejorar sus capacidades de adaptación al cambio climático; esto estará vinculado también a la disponibilidad y calidad del recurso. Actualmente no se cuenta con

estadísticas que permitan evaluar a detalle la disponibilidad y calidad, por lo que se utiliza solamente el indicador en su nivel más amplio. Bajo este contexto, el departamento de Sacatepéquez presenta los mayores índices de cobertura con 90% de hogares con conexión a una red de agua; condiciones totalmente distintas se identifican en el departamento de Alta Verapaz, que es el que menores índices de cobertura reporta con solamente 28% de hogares en todo el departamento con conexión a una red de agua.

#### **4.4.7 Conexión a red de drenajes**

Contar con una red de drenaje constituye un elemento de protección ante las lluvias excesivas, además de que constituyen mecanismos para el tratamiento de las aguas servidas; se evitan inundaciones, se reduce la contaminación, etc. estas condiciones y otras vinculadas con la promoción de la salud, permiten a la población tener mejores condiciones para adaptarse al cambio climático. Dado que en Guatemala no se cuenta con registros sistemáticos sobre las redes de drenajes y sus condiciones, se ha optado por utilizar el dato que se reporta tanto en los censos como en las encuestas de condiciones de vida: hogares que tienen inodoro con conexión a drenaje. De acuerdo con la información disponible, Sacatepéquez es el departamento que mayor índice de cobertura reporta con 85% de los hogares, mientras que Petén es el departamento con menor cobertura, en el que solamente el 5% de los hogares tiene conexión a una red de drenaje.

#### **4.4.8 Gestión de residuos sólidos**

La gestión de residuos ha sido abordada de forma más exhaustiva en el ámbito de la mitigación del cambio climático, sin embargo, en materia de adaptación también tiene importancia, pues constituye un mecanismo para el cuidado de otros recursos naturales, especialmente de las fuentes de agua, a donde suelen llegar dichos residuos; de igual forma, la mala gestión de la basura se ha relacionado como factor contribuyente a las inundaciones en zonas urbanas. Es por lo que la forma en que un hogar dispone de sus residuos sólidos está vinculada al índice de saneamiento ambiental; por lo tanto, se ha considerado que aquellos hogares en los que se quema los residuos sólidos cuentan con menores capacidades de adaptación. El departamento de Sacatepéquez reporta la menor proporción de hogares que realizan esta práctica con 8%, mientras que en Petén se reporta el índice más elevado con 79% de hogares que incinera a cielo abierto sus desechos sólidos.

#### **4.4.9 Ocupación laboral**

El índice de ocupación laboral fue considerado para evaluar la capacidad de adaptación de la población, a medida que la población económicamente activa (PEA) se encuentre ocupada en un empleo, se puede asumir que es posible acceder a recursos económicos que favorezcan sus condiciones. Aunque la información reportada por el último censo es muy general y subjetiva porque no presenta detalle sobre el tipo de ocupación formal o informal, es preferible visibilizar esta información que presenta variaciones mínimas a nivel departamental. En este sentido, el mayor índice de ocupación se reporta en el departamento de Sololá en el que 99% de la PEA reportó estar ocupada, mientras que en el departamento de Escuintla se tiene el menor índice de ocupación con 95% de la PEA.

## 5 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO

### 5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL DEPARTAMENTO

#### 5.1.1 Características Generales

El departamento de El progreso se encuentra ubicado en la región nor-oriente de la República de Guatemala, la cabecera departamental es Guastatoya y está situada a 74 kilómetros de la Ciudad Capital en las coordenadas latitud norte 14°51'14" y longitud oeste 90°04'07" (COMUDE, 2010).

El departamento cuenta con una superficie territorial de 1,922Km<sup>2</sup>, limita al norte con el departamento de Alta Verapaz y Baja Verapaz; al sur con Guatemala y Jalapa; al este con Zacapa y Jalapa; y al oeste con Baja Verapaz y Guatemala. Con una configuración geográfica variada, con alturas que oscilan entre los 245 y 1,240ms.n.m (CODEDE, 2011).

#### *Dinámica de población y conformación territorial (política y administrativa)*

El departamento de El Progreso está conformado con 8 cabeceras municipales, 117 aldeas, 215 caseríos, 26 parajes, 58 fincas y 1 parcela miento, que en total hacen 426 lugares poblados (CODEDE, 2011).

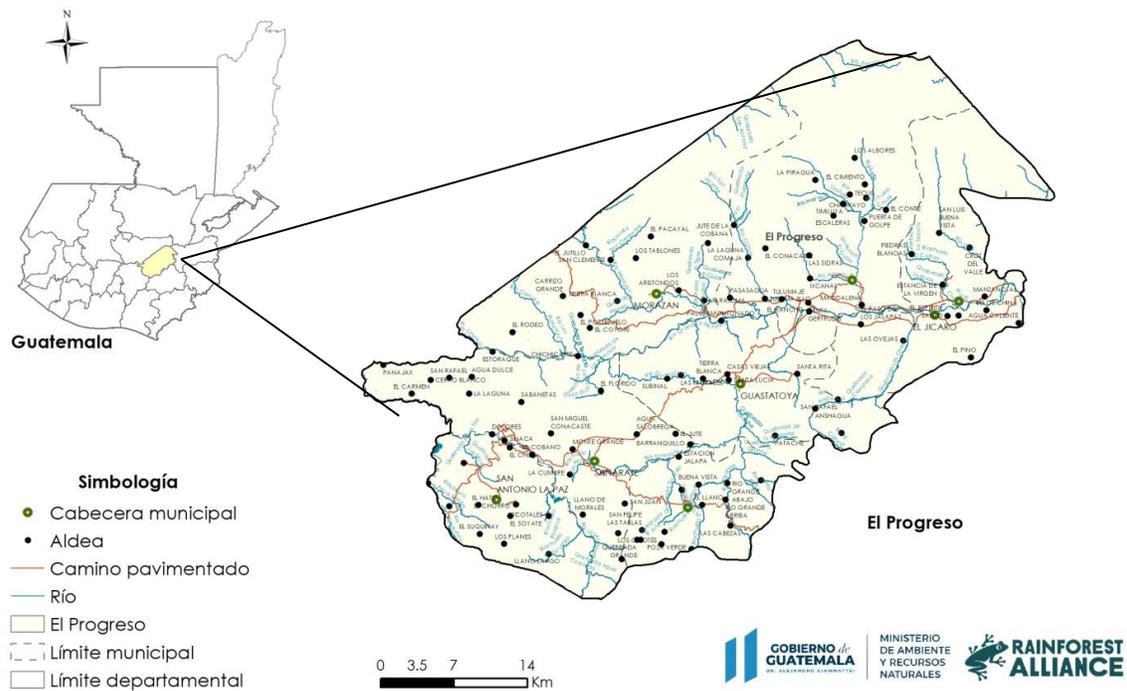
Según el Plan de Desarrollo Departamental –PDD– 2011-2025-, el departamento cuenta con tres regiones subdepartamentales cuyas áreas se delimitan debido a las características comunes en cuanto al manejo de los recursos y las dinámicas sociales existentes en el departamento de El Progreso; así como aspectos fisiográficos siendo estas subregiones<sup>3</sup>:

- Región Subdepartamental 1: Sierra de las minas (municipios de Morazán, San Cristóbal y san Agustín Acasaguastlán).
- Región Subdepartamental 2: Valle del Motagua (municipios de Guastatoya y el Júcaro)
- Región Sub-Departamental 3: Zona de producción agroindustrial (municipios de Sanarate, San Antonio La Paz, Sansare, (CODEDE, 2011).

---

<sup>3</sup> Regionalización sub-departamental del departamento del Progreso diseñado en el proceso de planificación del desarrollo del departamento.

**Mapa 1. Ubicación Geográfica del departamento de El Progreso.**



Fuente: Cartografía digital IGN-MAGA, 2006

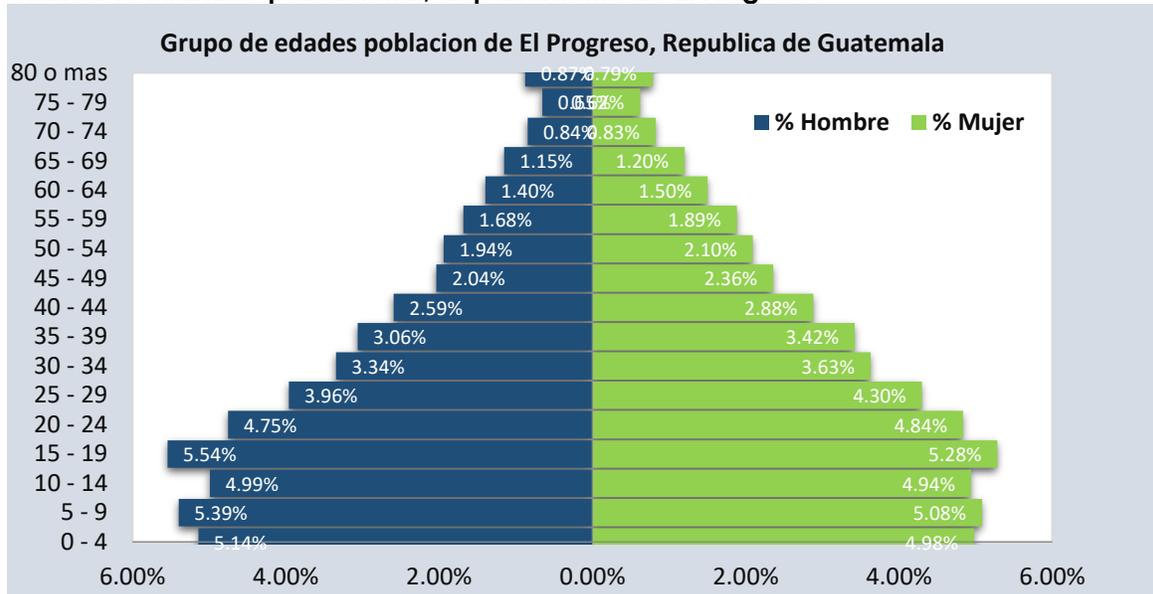
### **Dinámica poblacional**

Según el XII Censo de Población y VII de vivienda 2018; el departamento de El Progreso cuenta con una población total de 176,632 habitantes de los cuales 87,172 son hombres y 89,460 son mujeres, lo que indica un índice de masculinidad del 97.44%, (INE, 2,020). A nivel nacional, El Progreso representa el 1.18 % de del total de población, siendo el departamento con menor cantidad de habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.5% el cual técnicamente se ha mantenido con relación al año 2002.

La distribución poblacional por grupo de edades, observando que el grupo de edades que van de 0 hasta 14 años representan el 30.53% del total de la población, de 15 a 64 años correspondiente a las edades de la Población Económicamente Activa (PEA) y representa el 62.51% de habitantes que es superior al dato de 55.02% reportada para el censo del año 2002, mientras que el segmento mayor de los 65 años corresponde al 6.93% del total de la población del departamento. Los datos del censo muestran además que la población infante-juvenil (0-19 años) representa el 41.36% de la población que demanda servicios de educación, salud, recreación, entre otros, (INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2019).

En la gráfica 1 se puede observar la pirámide poblacional para el departamento de El Progreso, puede notarse que la brecha de género es muy poca en cada grupo etario

**Gráfica 1. Pirámide poblacional, departamento de El Progreso.**



Fuente: INE, Censo 2018.

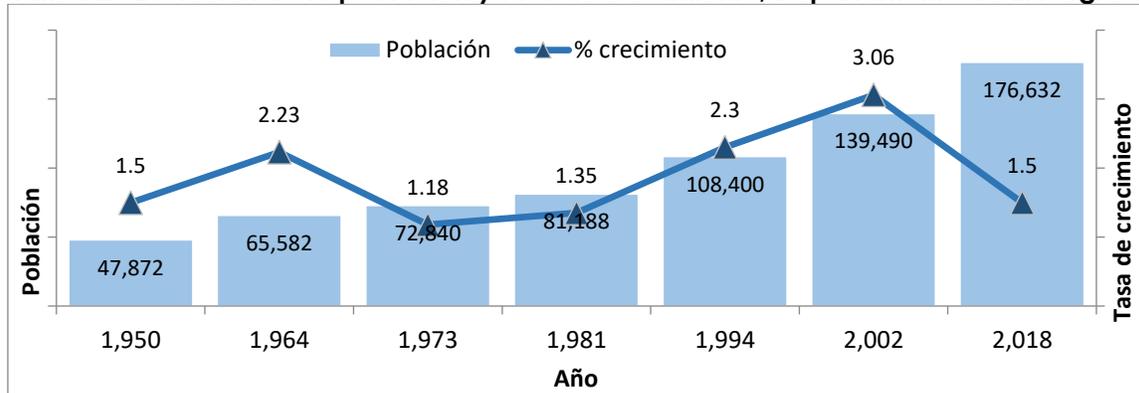
**Densidad Poblacional**

Tomando como base la población reportada para el año 2018, la densidad poblacional para el departamento es de 92 habitantes por kilómetro cuadrado, de los cuales el 51.75 se ubican en el área urbana y un 48.25% se ubican en el área rural. Se puede notar un cambio con relación al año 2002 en el que la población rural era de 63.94%, lo que significa un cambio de 12.19 puntos porcentuales, (INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2019).

**Tendencia poblacional**

Según el XII Censo de Población y VII de vivienda 2018; la población del departamento de El progreso aumento en 37,142 habitantes. La tasa de crecimiento intercensal hace referencia al ritmo con que una población cambia durante un periodo determinado, lo cual representa la magnitud en que crece una la población (INE, XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2019).

**Gráfica 2. Evolución de la población y tasa de crecimiento, Departamento de El Progreso**



Fuente: Elaborado con datos Censos 1964, 1976, 1981, 1994, 2002 y 2020.

En la gráfica 2 puede observarse que las tasas de crecimiento intercensal y la magnitud con que crece la población del departamento de El Progreso evidencian que entre el periodo censal del 2002 al 2018 la población creció a un ritmo de 1.5 % anual, ésta es menor a la tasa de crecimiento anual nacional de 1.8%. (INE, 2019)

### **Población según pueblo de pertenencia**

Según el XII Censo de Población y VII de vivienda 2018; el departamento de El Progreso es el Segundo departamento con la menor cantidad de personas pertenecientes a alguna cultura maya con apenas el 1.49% de la población autoidentificada con alguna cultura maya, mientras el 98.19% de sus habitantes se identifican como ladina(o) (INE, 2019)

### **5.1.2 Historia de la Planificación del Desarrollo**

Según el Plan de Desarrollo departamental de El Progreso 2011-2025, en la historia de la planificación del desarrollo antes de año 2010, no existían intentos sistematizados y participativos sobre la planificación departamental y a nivel municipal únicamente el municipio de San Cristóbal Acasaguastlán era el único que contaba algún intento de planificación del desarrollo (CODEDE, 2011).

Es a partir de la implementación de Sistema Nacional de Planificación-SNIP- que en el seno del CODEDE, los COMUDES y COCODES se inicia la generación e implementación de planes regionales, departamentales y municipales; mismos que incluyen la visión del alcance del desarrollo humano integral que se desea para los habitantes del departamento del El Progreso en un horizonte de 20 años (CODEDE, 2011).

Algunos ejercicios de planificación a nivel departamental que se describen a continuación:

**Tabla 1. Resumen de Planes de desarrollo del departamento de El Progreso**

<b>Año</b>	<b>Plan o estrategia</b>	<b>Contenido</b>
2003	Estrategia Departamental de Reducción de la Pobreza	Se indican las problemáticas de los ocho municipios relacionadas a salud, educación, infraestructura medio ambiente, economía, comunicaciones y transporte; infraestructura productiva, seguridad, justicia, derechos humanos, servicios básicos, participación social. El horizonte de implementación fue d 12 años.
2006	Agenda Departamental de Desarrollo	Se planteó con el objeto de dar cumplimiento a los Objetivos del Milenio (ODM) y Acuerdos de Paz, así como la política de inversión pública. El plan consta de 5 ejes con sus respectivos objetivos estratégicos y un marco operativo que integró programas y una cartera de proyectos. Se diseñó con un horizonte de 10 años.
Sin año	Plan Departamental para la Reducción de la Mortalidad Materna.	Generado con el objetivo de redoblar esfuerzos y luchar contra la falta de ingresos, la mortalidad materna e infantil, lograr la igualdad entre los géneros, mejorar la educación combatir el deterioro ambiental entre otros.

Fuente; Elaboración propia

A nivel Regional el departamento del El Progreso ha sido sujeto de análisis, discusión y propuestas de planificación, como se puede observar en la tabla 8:

**Tabla 2. Planes de desarrollo regionales donde se analiza sobre el departamento**

Año	Plan o estrategia	Contenido
2004	Estrategia Regional de la Reducción de la Pobreza:	En este ejercicio se describen las principales problemáticas que aquejan a los departamentos de Zacapa, Chiquimula, Izabal y El Progreso, las posibles soluciones a través de programas y proyectos cuyo horizonte de acción fue planteado para el año 2010
2007	Plan Estratégico Territorial (PET)	Proceso desarrollado en el marco de la Mancomunidad de Nororiente, en el que únicamente el municipio de San Cristóbal Acasaguastlán forma parte de esta mancomunidad; el objetivo del plan era de disponer de una herramienta para orientar las acciones estratégicas y ordenar la inversión pública y de cooperación externa se plantea con un horizonte de 13 años.

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la planificación sectorial puede mencionarse:

- Plan de respuesta para la atención del hambre estacional 2017

Este plan elaborado por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, fue propuesto para prevenir y mitigar los efectos del Hambre estacionario presente en el año 2017, en los municipios del Corredor Seco de Guatemala, entre los cuales se ubican los 8 municipios del departamento de El Progreso. Las líneas de acción del plan incluían: 1. Alerta temprana, 2. Prevención, Tratamiento y seguimiento de casos de desnutrición Aguda. 3. Asistencia técnica agropecuaria y forestal. 4. Agua y saneamiento. 5. Asistencia alimentaria, 6. Armonización y articulación de actores.

- Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala.

Este plan contempla la importancia ecológica de las regiones secas de Guatemala, en donde se han desarrollado endemismos y singulares sistemas productivos que contribuyen a la sostenibilidad de actores locales, el plan contemplaba una serie de acciones y programas con el que se alcanzaría de meta la conservación del 10% del hábitat del bosque seco, ya que en el departamento de El progreso se ubica en la región del Valle del Motagua considerada una importante región con bosques secos, (CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC, 2011).

## **6 Planes de Desarrollo Existentes para el Departamento de El Progreso.**

Actualmente el territorio del departamento de El Progreso ha formado parte del análisis, discusión y propuestas de planificación del desarrollo integral tanto a nivel regional como a nivel departamental.

### **Planificación a nivel regional**

- Plan de Desarrollo Integral de Oriente. 2015-2032.

Este instrumento de planificación territorial, busca la territorialización de metas, resultados y lineamientos de política pública definidas en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032, busca el ordenamiento territorial aprovechando las ventajas comparativas y competitivas de la región oriente; la conservación y uso sostenible de los recursos Naturales para que, mediante una gestión estratégica del territorio, se pueda alcanzar el desarrollo integral de la población y su entorno; promoviendo la orientación de la inversión pública, hacia las prioridades identificadas en cada uno de los 5 Ejes de

Desarrollo planteados: 1. Articulación Urbano-Rural, 2. Desarrollo Social Incluyente, 3. Desarrollo Económico Territorial, 4. Sostenibilidad Ambiental, y 5. Fortalecimiento de la Institucionalidad en Territorio. Finalmente, se llega a la definición de la cartera de programas y proyectos, así como un plan de ocupación del territorio, planteando un modelo de gestión que, a través de un sistema de seguimiento y evaluación, permita el monitoreo de acciones hacia el logro de los resultados de desarrollo, donde el centro de atención sea el ciudadano (SEGEPLAN, 2015).

Las acciones y mecanismos propuestos en este plan tratan de contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población del oriente del país, tomando en consideración un enfoque de servicios ecosistémicos; el abordaje de las múltiples dinámicas y dimensiones de la vulnerabilidad ambiental, salud, y educación entre otros.

### **Planificación a nivel departamental:**

- Plan de Desarrollo Departamental PDD del Departamento de El Progreso 2011-2025 Este instrumento de planificación del territorio se encuentra vigente y en ejecución, el mismo se desarrolló mediante un proceso participativo e incluyente, en el seno del Consejo Departamental de Desarrollo –CODEDE–, en donde convergieron las autoridades municipales, Gobernación departamental, las Instituciones públicas sectoriales, empresarios locales y sociedad civil (CODEDE, 2011).

El Instrumento trata de atender lo prescrito en la Constitución Política de la República, la Ley de Consejo de Desarrollo Urbano y Rural, las Ley Marco de los Acuerdos de Paz, el Código municipal, la Ley de Descentralización.

En consecuencia, se recopila y prioriza la problemática del departamento en las dimensiones social, económica, ambiental e institucional. Articula las políticas públicas y orienta las distintas iniciativas de inversión en el departamento para mejorar la calidad de vida y alcanzar el desarrollo sostenible. EL PDD incorpora el enfoque de la gestión integral de riesgos y el manejo integral de los recursos hídricos en la gestión del desarrollo territorial.

EL PDD vincula los logros de los Objetivos y Metas del Milenio (ODM) articuladas con las políticas públicas en el territorio, los Acuerdos de Paz y el Plan Nacional de Reconstrucción con Transformación.

La visión departamental contenida en el PDD es: "En el 2030 el departamento de El Progreso ha alcanzado un desarrollo humano integral en igualdad de condiciones para hombres y mujeres, con elevados niveles de participación, equidad e inclusión en los ámbitos sociales, políticos, culturales y económicos dentro de un sistema de convivencia armónica social, con la naturaleza y los recursos naturales". (CODEDE, 2011)

EL PDD contempla 4 ejes de desarrollo: Eje de desarrollo No. 1. Desarrollo social con Equidad; Eje de desarrollo No. 2. Manejo integrado de los Recursos Naturales; Eje de desarrollo No. 3. Desarrollo económico productivo con equidad y Eje de desarrollo No. 4. Democracia, seguridad y derechos humanos. (CODEDE, 2011)

### **Planificación a nivel municipal**

En cuanto a la planificación que se ha desarrollado a nivel municipal los 8 municipios del departamento cuentan con un Plan de Desarrollo Integral con un marco de acción 2001-2025, los cuales fueron elaborados en el seno del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE) de cada municipio, elaborados mediante procesos participativos con un enfoque territorial y de riesgo. Cada plan comprende una fase de diagnóstico en el que se identifica la problemática y potencialidades de cada municipio y la respectiva visión del futuro, concluyendo con ejes de desarrollo municipales que conforman la segunda parte correspondiente al plan, donde se enmarcan la atención a los problemas mediante una serie de programas, metas y actividades.

### **Proceso de actualización de los Planes de Desarrollo Municipales 2018-2019.**

En el año 2018, el Gobierno de Guatemala por medio de la SEGEPLAN, se propone como meta actualizar los planes de desarrollo municipal de los municipios en cada uno de los departamentos, la actualización debía de contemplar una armonización las prioridades de desarrollo nacionales contenidas en el plan Katún y la agenda 2030, además de generar lineamiento de ordenamiento territorial para cada municipio. Sin embargo, únicamente el municipio de San Antonio la Paz logró a través de una resolución del Consejo Municipal avala dicho documento como una herramienta orientadora del desarrollo del municipio. El proceso de actualización de los PDM-OT donde resalta solo un municipio con proceso concluido y avalado, 6 con proceso finalizado, pero sin aval de Consejo Municipal y 1 municipio en proceso de elaboración PDM-OT.

### **Planificación sectorial**

En cuanto a la planificación sectorial, se puede mencionar la actualización del Plan Maestro de la Reserva de Biosfera Sierra de Las Minas. Este documento constituye un esfuerzo de planificación a mediano plazo para administrar el Área Protegida Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM), dicha área protegida abarca la parte norte de los territorios municipales de Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán. El documento plantea importantes acciones y programas destinados para la conservación de los elementos estratégicos de conservación del área protegida, trata de establecer directrices y normas de ordenamiento territorial la gestión y el manejo del área protegida, además de brindar las políticas generales, programas, objetivos estrategias, metas y acciones priorizadas. (FDN, 2010)

## **5.1.3 Conformación geográfica**

### **a. Relieve.**

La configuración física del departamento de El Progreso va desde zonas montañosas en la Sierra de las minas ubicadas en los municipios de Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán; al sur del departamento se ubica la zona montañosa oriental donde están los municipios Sanarate, San Antonio la Paz, Sansare y planicies en el valle del Motagua ubicados al centro del departamento, abarcando superficies de los municipios de Sanarate, Guastatoya, El jícaro, Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán.

La Altitud del departamento varía de 245 a los 1,240 ms.n.m. según el mapa de pendientes agrupadas con la metodología de USDA elaborada para Guatemala. El 42.63% de la superficie del departamento cuenta con una pendiente inclinada, las pendientes van de 16% a 32%, seguido de la categoría de fuertemente inclinado con pendientes mayores a 32% en el 30.02% de la superficie del departamento. En la categoría de moderadamente inclinado, se encuentran pendientes que van del 8-16% y abarcan el 10.96% de la superficie; la categoría plana con pendientes menores al 4%, abarca el 10.79% de la superficie y la categoría de suavemente inclinado, con pendientes de 4-8% abarca el restante 5.61% de la superficie del departamento. (MAGA, Atlas Temático de la República de Guatemala, 2005)

### **b. Hidrografía**

El departamento de El Progreso está conformado por tres cuencas hidrográficas principales, las cuales agrupan 14 micros cuencas. La vertiente del Caribe ocupa el 99.36 % de la superficie del departamento y la conforman la cuenca del río Motagua que abarca el 92.81% del territorio, le sigue la cuenca del río Polochic con el 6.50% y la cuenca del río Salamá el cual drena a la vertiente del Golfo de México con el restante 0.63% del departamento de El Progreso. (MAGA, 2009)

### **c. Fisiografía**

El territorio de El Progreso está conformado por tres (3) regiones fisiográficas del país; el 79.50 % del territorio se ubica en la región de Tierras Altas Cristalinas, un 12.63% a la región Depresión del Motagua y el restante 7.85 en la región de tierras altas volcánicas.

Se identifican seis (6) subregiones fisiográficas en donde la subregión Sierra de las Minas abarca el 54.98% de la superficie del El Progreso, ubicándose en 7 de los ocho municipios que conforman el departamento exceptuando el municipio de San Antonio La Paz. La Subregión de Montañas de San Raymundo Progreso Jalapa Espíritu Santo abarca el 19.65 % de la superficie y se ubica principalmente en los municipios de Sanarate, Sansare, Guastatoya y San Antonio La Paz. El 12.64% lo ocupa la subregión denominada Zona de desborde (del río Motagua) en los municipios de Sanarate, Morazán, Guastatoya, San Agustín y San Cristóbal Acasaguastlán y el Júcaro. La subregión denominada Zona Montañosa y Planicie Central (Tecpán Jalpatagua) con el 6.00% de la superficie del territorio ubicada en los municipios de Sanarate, San Antonio La Paz y Sansare. La Subregión de Sierra Chuacus ubicada en el municipio de Morazán se encuentra en su totalidad en el municipio de Morazán y por último la Subregión de Zonas montañosa Volcánica Oriental (Jalpatagua Olopa) corresponde el 1.86% de la superficie departamental ubicada en los municipios de San Antonio La Paz y Sanarate. (Maga, 2001)

### **d. Zona de vida**

En el departamento de El Progreso se encuentran seis (6) zonas de vida<sup>4</sup> de las catorce (14) existentes a nivel nacional. Predomina la zona de vida Bosque Seco Subtropical, Bs-S; con

---

<sup>4</sup> Metodología de clasificación de Holdridge, sistema adoptado para la clasificación de las zonas de vida en el país, que toma en cuenta factores como biotemperatura media mensual (°C), precipitación total anual (mm) y la humedad, determinada por la relación entre temperatura y precipitación.

el 38.60% de la superficie del departamento siendo esta la zona de mayor predominancia; se caracteriza por tener precipitación pluvial entre 500 y 1,000 mm anuales, con temperaturas entre 19-24 °C, con elevaciones de 0 a 1,200 ms.n.m y relieve plano a ligeramente accidentado. El clima presenta días claros y soleados durante los meses que no llueve y parcialmente nublados durante la época de enero-abril. Las especies vegetales propias de este ecosistema son: Pochote, caoba del pacifico, cola de ardilla, sabal, ceiba, esta zona de vida está estrechamente relacionada con el Monte Espinoso Subtropical.

La zona de vida Bosque húmedo Subtropical templado, Bh-S(t) representa el 26.80%, se caracteriza por presentar precipitaciones pluviales promedios de 1,100 -1,349mm anuales, temperaturas entre los 20-26°C, elevaciones desde los 650 a los 1700ms.n.m, con relieve ondulado, accidentado y escarpado, las especies vegetales presentes son: pino, colorado, lengua de vaca, nance y roble. La zona de vida de Monte espinoso Subtropical, Me-S representa el 16%; se caracteriza por un poco precipitación entre 400-500m, de 24 a 27°C de temperatura anual, bajas elevaciones que van de 180 a 400ms.n.m, con relieves planos ligeramente accidentados. Mientras el Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical, Bp-MB abarca el 10.72%; le sigue la zona de vida Bosque Muy húmedo Subtropical frio Bmh-S(f) con un 6.95% y por último la zona de vida Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, Bh-MB con apenas el 0.16% de la superficie del departamento de El Progreso, (MAGA, 2005).

#### **e. Geología**

En El Progreso se ubica en al menos dos (2) provincias geológicas. a). Provincia volcánica, b). La provincia conocida como la Zona de Sutura de la Falla del Motagua. La composición geológica del departamento de El Progreso está conformada por series geológicas según la clasificación de la Unión internacional de Ciencias Geológicas. La series geológicas presentes en el departamento son la pzm (paleozoico: rocas ígneas y metamórficas) en un 54.2%, las serie Pi (terciario: rocas ígneas y metamórficas) en 11.77%; la serie geológica Qp (cuaternario: rocas ígneas y metamórficas) en 6.9% del territorio; la serie geológica KTsb (Cretácico-Eoceno: rocas sedimentarias) con 6.81%; la serie Ksd (cretácico: rocas sedimentarias) en un 5.93%; la serie geológica Qa (aluviones cuaternarios: rocas sedimentarias) en un 5.55%; la serie Tv (periodo terciario: rocas ígneas y metamórficas) en un 4.75%; la serie Qv (periodo cuaternarios: rocas ígneas y metamórficas) en un 4.21% y la serie I (Terciario: rocas ígneas y metamórficas) en el 0.41% del territorio del departamento, (Maga, 2001).

#### **f. Suelos**

Según la clasificación de los suelos mediante la metodología USDA, el departamento presenta un 55.12% del territorio conformado por suelos del orden Entisoles, los suelos del orden Inceptisoles conforman el 35.26%, los suelos del orden Ultisoles comprenden el 8.37%, el restante 1.25% del territorio lo conforman los suelos de los órdenes vertisoles y Andisoles. (MAGA, 2005)

Los Entisoles son suelos inmaduros con pocas características de diagnóstico (ausencia de horizontes de diagnóstico principalmente) y poseen bajo porcentaje de materia orgánica. Son suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de su perfil, por consiguiente, de los horizontes genéticos. El poco desarrollo es debido a condiciones extremas como el relieve (el cual incide en la erosión o, en su defecto, en la deposición superficial de materiales minerales y orgánicos), por otro lado, las condiciones como el exceso de agua. De acuerdo

con el relieve, estos suelos están presentes en áreas muy accidentadas (cimas de montañas y volcanes) o en partes planas. (SEGEPLAN, 2015)

Los Inceptisoles son suelos formados recientemente, con un horizonte B generalmente presente o con otros horizontes de diagnóstico que se forman rápidamente. Son suelos incipientes o jóvenes, sin evidencia de fuerte desarrollo de sus horizontes, pero son más desarrollados que los Entisoles. Son suelos muy abundantes en diferentes condiciones de clima y materiales originarios, se distribuyen paralelamente al valle del Motagua, en los Departamentos de El Progreso, Zacapa e Izabal principalmente.

Los Ultisoles y los Andisoles son los otros órdenes con presencia en el departamento: los Ultisoles son suelos que normalmente presentan una elevada alteración de sus materiales minerales. Presentan un horizonte interior con alto contenido de arcilla (argílico) el cual tiene baja saturación bases (menor de 35%). La mayor parte de los Ultisoles son suelos pobres debido al lavado que han sufrido. Por sus niveles de productividad que son muy bajos, demandan tecnologías no convencionales y ser manejados en forma extensiva, pero no con cultivos o actividades productivas exigentes en nutrientes. Se distribuyen dentro de las Minas. (SEGEPLAN, 2015)

### **g. Capacidad de uso de la tierra**

La clasificación de capacidad de uso de la tierra según la metodología del Instituto Nacional de Bosques, la cual se generó en consideración con las variaciones geológicas, topográficas, climáticas y edáficas de los territorios<sup>5</sup>, el departamento de El progreso presenta en un 41.87% del territorio características con capacidad de uso de Agroforestería con cultivos anuales. Un 26.64% son Tierras Forestales de Producción, un 10.96% a Sistemas Silvopastoriles; el 9.49% se ubican dentro de Área Protegida, y el restante 11.02% con capacidades de usos de la tierra de Agroforestería con Cultivos permanentes, Agricultura con Mejoras, Tierras forestales de Protección y Agricultura sin limitaciones. (INAB, 1998)

---

<sup>5</sup> AGRICULTURA SIN LIMITACIONES (A): Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

AGRICULTURA CON MEJORAS (Am): Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos, así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

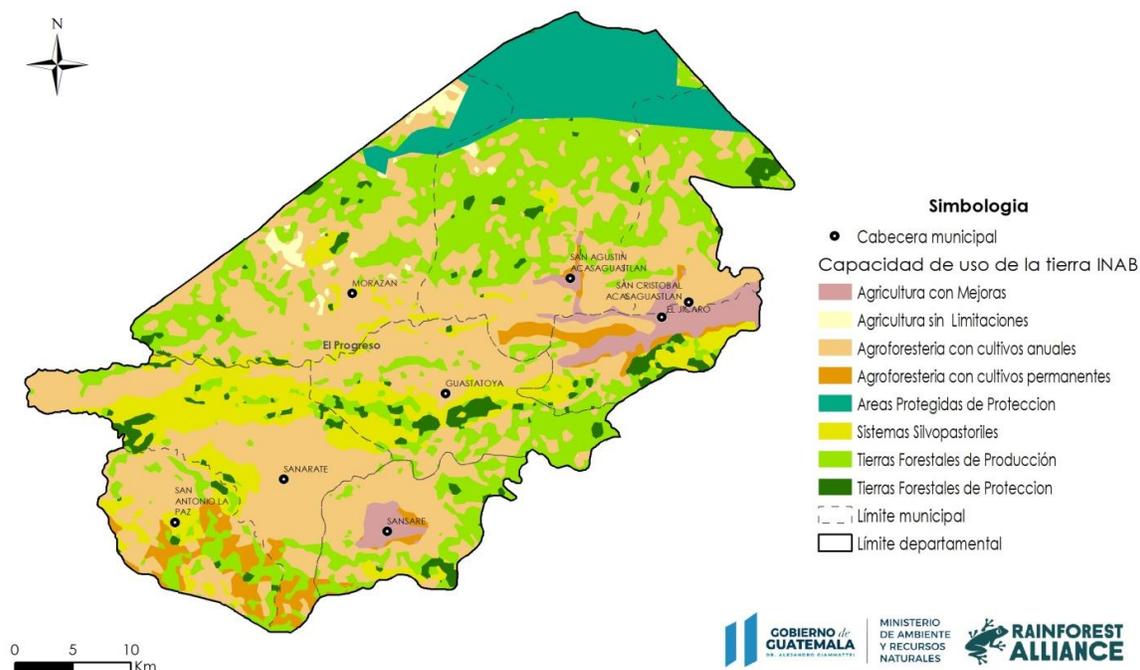
AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS ANUALES (Aa): Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES (Ap): Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

TIERRAS FORESTALES PARA PRODUCCIÓN (F): Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

TIERRAS FORESTALES DE PROTECCIÓN (Fp): Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso ecoturístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles.

**Mapa 2. Capacidad de uso de la Tierra INAB, Departamento del el Progreso**



Fuente: Cartografía digital IGN-MAGA, 2006.

La capacidad del uso de la tierra también puede clasificarse por el método USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos de Norte América), metodología adaptada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-. Según ésta, el 75.65% del territorio del departamento pertenece a la clase VII, (Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, con severas limitaciones, no utilizables para cultivos); el 10.40% de la superficie del territorio se encuentra en la clase IV; el 5.25 en la Clase III, 5.07% a la clase VIII el 3.10% a la clase VI y un 0.52% a la clase I. (Klingebiel & Montgomery, 1962)

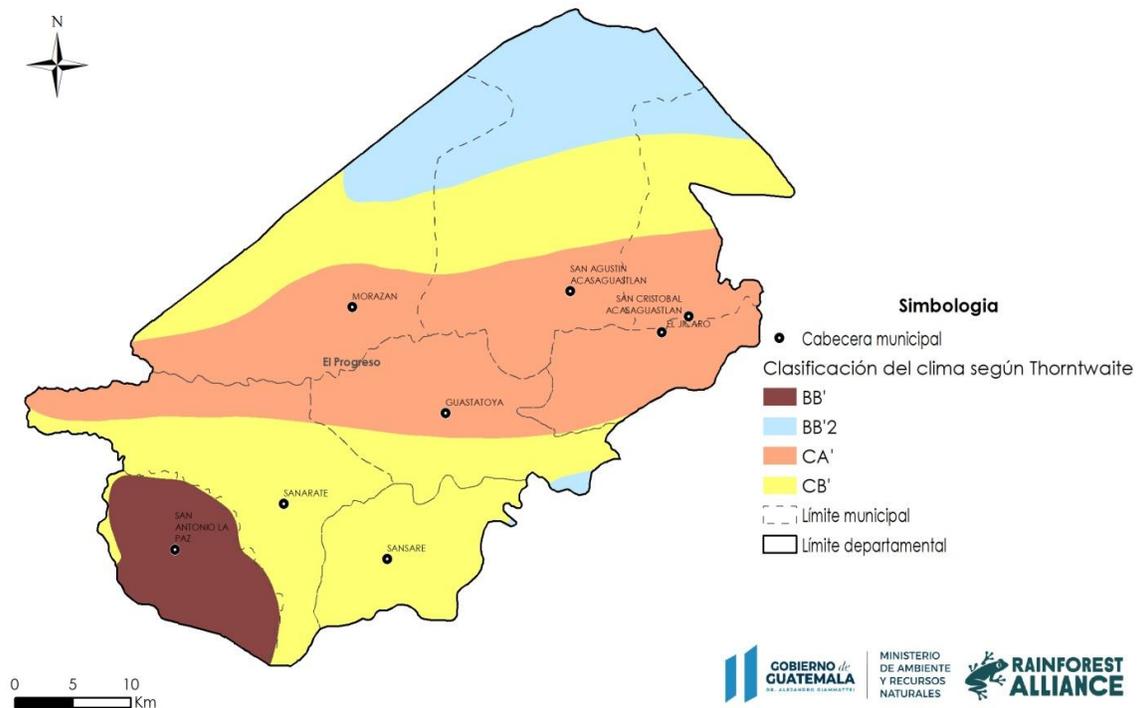
#### **h. Clima**

En el departamento de El Progreso se encuentra presenta una composición orográfica compleja; según la clasificación de Thornthwaite, el departamento presentan cuatro (4) categorías de clima, en donde el 42.35% del territorio predomina el clima CB': este clima posea una jerarquía de humedad de tipo semiseco, una jerarquía de humeada de tipo semiseco, una jerarquía de temperatura semicálido y pastizal como vegetación característica, puede encontrarse en la zona montañosa de oriente al sur del departamento en los municipios de Sanarate, Sansare y Guastatoya así como en las faldas de la Sierras de las Minas en los municipios de Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán.

Las categorías climática CA' abarca el 35.42% del territorio cuya jerarquía de humedad es semiseco, jerarquía de temperatura cálido, la vegetación natural característica son pastizales, se ubica en la parte central del departamento principalmente a inmediaciones del área de captación del Río Motagua. La categoría climática BB'2 con el 14.59% se

encuentra ubicada al norte del departamento en los municipios de Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán sobre la Sierra de Las Minas, se caracteriza por tener una jerarquía de humedad húmeda, jerarquía de temperatura templada y una vegetación natural característica de bosque. En el restante 7.63% del territorio se encuentra la categoría climática BB' que se caracteriza por tener una jerarquía de humedad húmedo, jerarquía de temperatura semi-cálido y una vegetación natural característica de bosque, se ubica al suroeste en el municipio de San Antonio La Paz.

**Mapa 3. Climas del departamento de El Progreso.**



Fuente: Cartografía digital IGN-MAGA, 2006

## 5.1.4 Caracterización social de la población y de sus actividades económicas

### a. Educación

Según el anuario estadístico del Ministerio de Educación (MINEDUC), para el año 2019 el departamento de El Progreso reportó una matrícula estudiantil de 50,265 alumnos inscritos en los cuatro niveles educativos de los cuales, 9,157 estudiantes se matricularon en el nivel preprimario (equivalente al 18.20% de la matrícula general), mientras que el nivel primario presentó 25.447 alumnos correspondiente al 50.63% de la matrícula departamental, el nivel básico representa el 19.37% de la matrícula con 9,741 estudiantes mientras que el nivel diversificado con 5,820 alumnos, que representa el 11.57%. Esto indica que 7 de cada 10 niños en edad escolar se encuentran estudiando actualmente, un indicador que es superior al promedio nacional que es de 6 niños por cada 10. (MINEDUC, 2,020)

En cuanto a la repitencia en el departamento, en el nivel primario se reporta una tasa de repitencia de 7.57%, a nivel básico de 4.57%, el nivel diversificado con el 1.35%, y la primaria de adultos con el 2.56% de tasa de repitencia, ver Tabla 3. Resumen de matrícula estudiantil del departamento de El Progreso.

**Tabla 3. Resumen de matrícula estudiantil del departamento de El Progreso.**

Nivel	Inscritos	Repitentes	No repitentes	Matrícula final	Promovidos	No Promovidos	Retirados	Docentes	Establecimientos
Preprimaria	9.15	0	9.15	8.78	8.78	0	371	543	234
Primaria	25.44	1.92	23.52	24.38	21.90	2.48	1.06	1.37	284
Primaria de adultos	100	3	97	66	64	2	34	7	4
Básico	9.74	469	9.27	9.05	7.25	1.79	690	720	120
Diversificado	5.82	79	5.74	5.46	4.76	699	359	763	80
<b>Total</b>	<b>50.26</b>	<b>2.47</b>	<b>47.79</b>	<b>47.74</b>	<b>42.77</b>	<b>4.97</b>	<b>2.51</b>	<b>3.41</b>	<b>722</b>

Fuente: datos de anuario estadístico, MINEDUC, 2009

La tasa bruta de cobertura para el nivel preprimario es de 105.73%, a nivel primario 101.08%, a nivel básico con 80.41% y diversificado con una tasa de 49.38%, todas mayores a la tasa reportadas a nivel nacional. En cuanto a la tasa neta de cobertura, la tasa para el nivel preprimaria es de 71.08%, a nivel primaria es de 89.14%, el nivel básico con el 53.16% y a nivel diversificado con 33.57%, todas mayores a la tasa a nivel nacional. (MINEDUC, 2,020)

En cuanto a la deserción de estudiantes a nivel primaria se reporta una tasa de deserción de 4.06, a nivel preprimaria 4.17%, el nivel básico con una tasa de deserción de 7.08%, diversificado con el 6.17% de deserción y a nivel de primaria para adultos se reporta una tasa del 34% de deserción. (MINEDUC, 2,020)

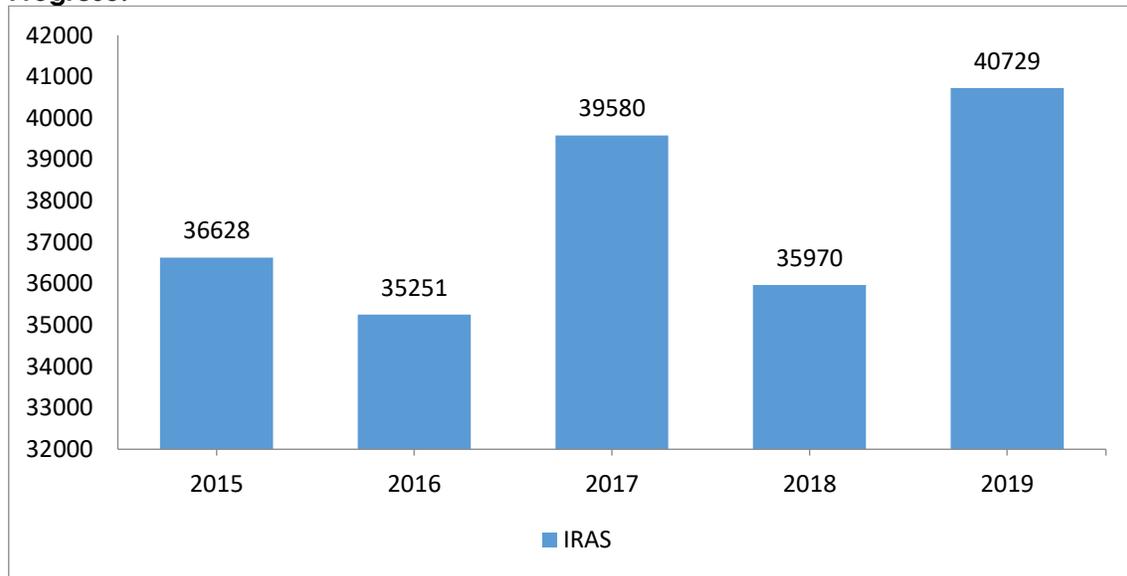
La demanda en educación actualmente es cubierta con 3,412 docentes de los cuales el 40.41 % imparten el nivel primario, el 15% imparte el nivel preprimario, el 21.10% imparte a nivel básico, el 22.36% a nivel diversificado. En el departamento hay 722 establecimientos de los cuales el 32.40% cubren la Preprimaria, el 39.34% el nivel primario, el 16.62% para el nivel básico y tan solo el 11.08 de los establecimientos destinados al nivel diversificado. El, 74.12% de los alumnos asisten a sector oficial, el 18.23% al sector privado, un 6.28% a cooperativas y el 1.39% a centros municipales. (MINEDUC, 2,020)

## **b. Salud**

- **Infecciones Respiratorias IRAS y Enfermedades transmitidas por Alimentos y/o Agua ETAS**

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), para el 2019 reportó para el departamento 40,729 casos de morbilidad producidas por infecciones respiratorias, siendo el departamento con menor cantidad de casos reportados a nivel nacional. En la siguiente gráfica se puede notar como durante los últimos años ha ido en aumento los casos por IRAS en el departamento. (MSPAS, 2020)

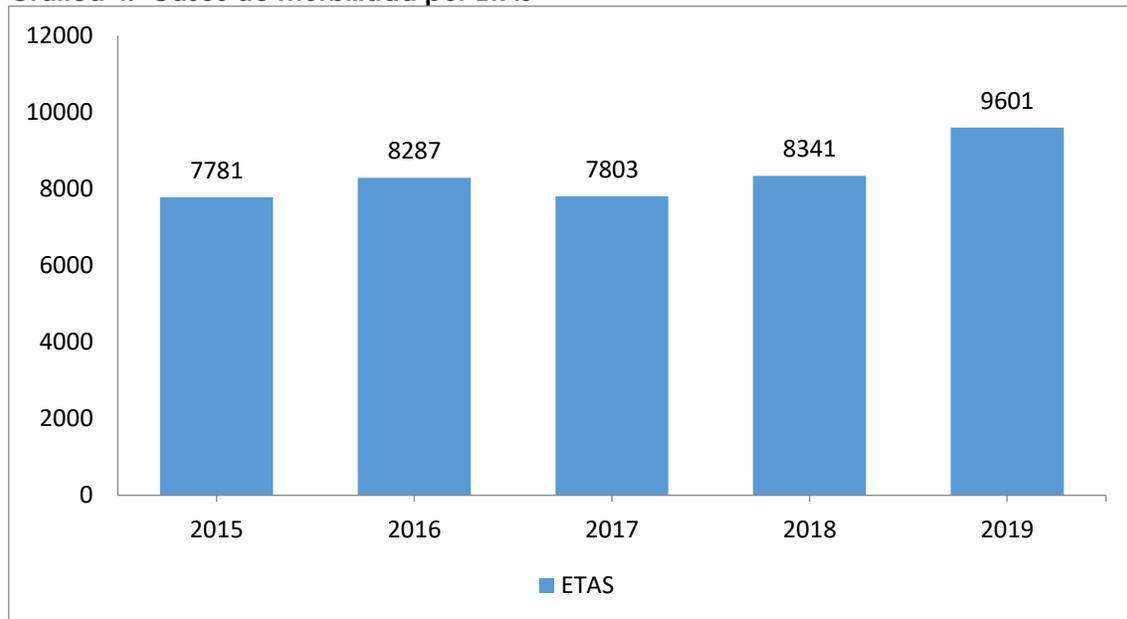
**Gráfica 3. Morbilidad causada por Infecciones Respiratorias en el departamento de El Progreso.**



Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

En cuanto a casos de morbilidad ocasionados por alimentos y/o agua contaminados (ETAS), en el departamento se reportó para el 2019 un total 9,601 casos, que representa el 1.16% de casos a nivel nacional, sin embargo, a nivel del departamento en los últimos cinco años se ha presentado un ligero aumento (ver gráfica siguiente).

**Gráfica 4. Casos de morbilidad por ETAS**

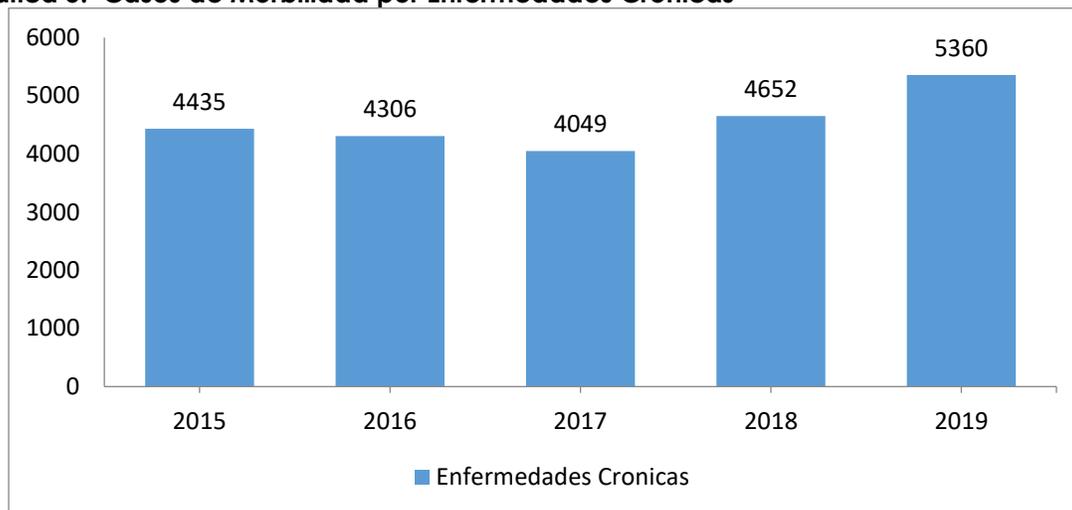


Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

- **Enfermedades Crónicas**

Según datos del MSPAS, con relación a casos de morbilidad provocadas por enfermedades crónicas, en el departamento se reportó un total de 5,360 casos para el 2019. Como se puede notar en la siguiente gráfica, en los últimos años se ha dado un aumento en el número de casos comparado con años anteriores. (MSPAS, 2020)

**Gráfica 5. Casos de Morbilidad por Enfermedades Crónicas**

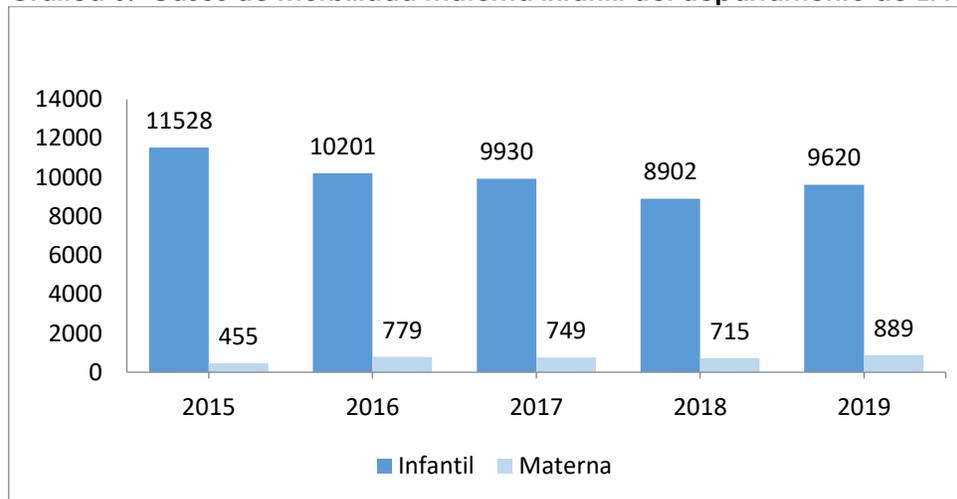


Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

- **Materna Infantil**

En el departamento se reportó para el año 2019, un total de 9,620 casos de morbilidad infantil, cifra que ha disminuido en los últimos cinco años, al considerar que para el año 2015 se reportó 11,528 casos. En cuanto a morbilidad materna para el 2019 se reportó 889 casos, con un aumento del 51% al comparar con lo reportado en el 2015 (ver gráfica 6). A Nivel nacional la morbilidad materno infantil del departamento de El Progreso es de las más bajas comparada con el resto de los departamentos. (MSPAS, 2020)

**Gráfica 6. Casos de morbilidad materna infantil del departamento de El Progreso.**

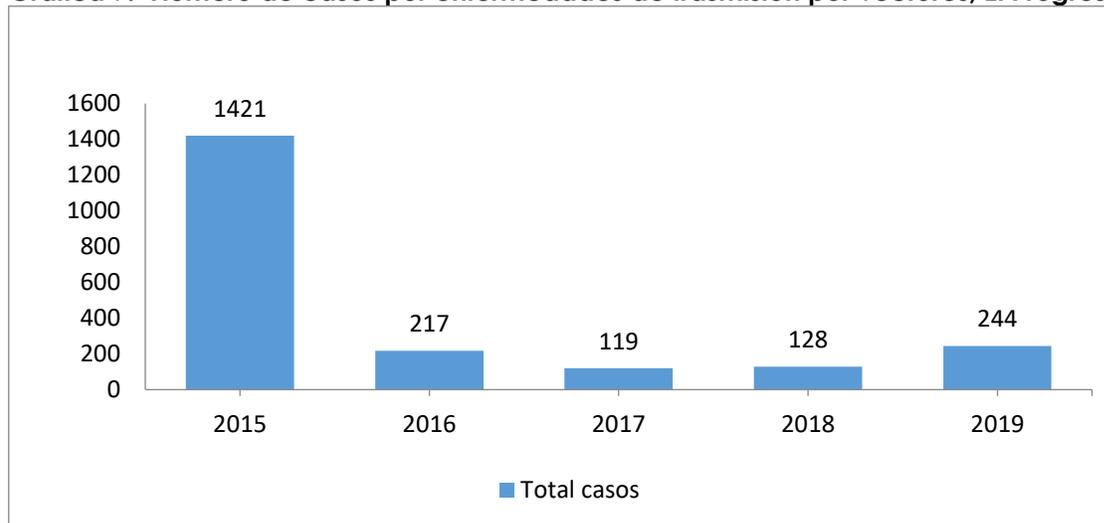


Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

- **Enfermedades transmitidas por vectores**

Es importante resaltar que a nivel departamental El Progreso reporta la menor cantidad de casos de enfermedades transmitidas por vectores en comparación con el resto de los departamentos, únicamente se reportaron 244 casos de enfermedades transmitidas por vectores como chagas, dengue, malaria, chikungunya y zika, ver Gráfica 7.

**Gráfica 7. Número de casos por enfermedades de transmisión por vectores, El Progreso**



Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

En el cuadro 10 se resumen los números de casos por tipo de enfermedades transmitida por vectores reportadas para el departamento durante los últimos 5 años.

**Tabla 4. Enfermedades transmitidas por vectores según tipo de enfermedad por año para el departamento de El Progreso.**

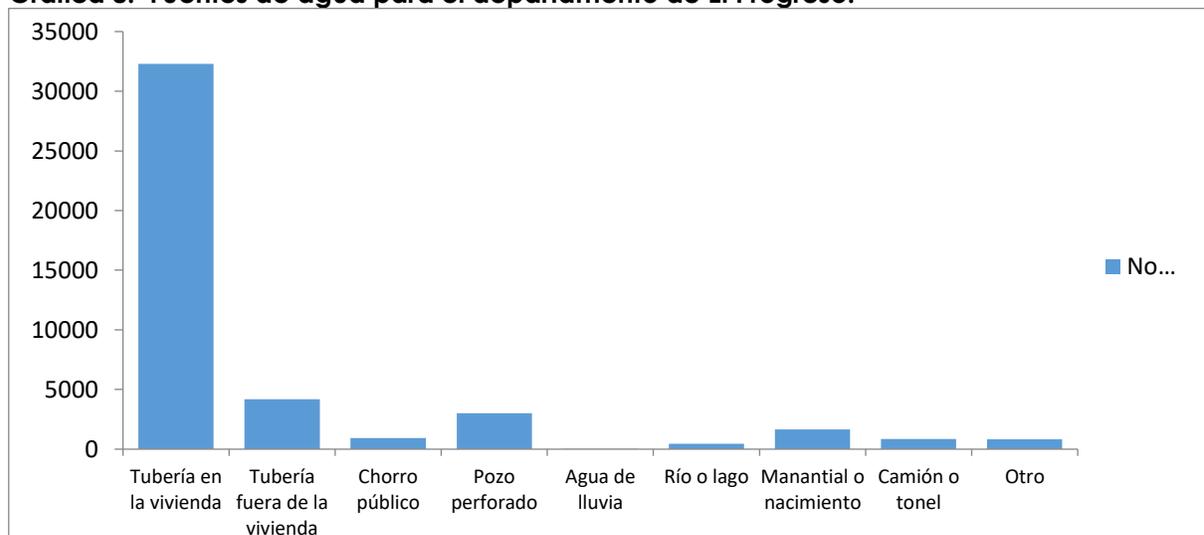
Año	Total de casos	Chagas	Dengue	Dengue grave	Malaria	Chikungunya	Zika
2015	1421	654	111	0	2	654	0
2016	217	43	58	0	1	43	72
2017	119	2	113	0	2	2	0
2018	128	0	128	0	0	0	0
2019	244	1	240	1	1	1	0

Fuente: Elaborado con datos del SIGA-MSPAS, 2019

### c. **Abastecimiento de Agua**

Según el XII Censo de Población y VII de Vivienda 2018, la principal fuente de agua en el departamento es el servicio de agua entubada con 32,288 hogares equivalente al 73.03% del total del departamento, le sigue la tubería fuera de vivienda con el 4,191 hogares que equivale al 9.48% de hogares, seguido del pozo perforado con 3,008 hogares correspondiente al 6.80 %, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 8 puede notarse en la cantidad de hogares y su fuente de acceso al agua en el departamento de El Progreso, (INE, Resultados del Censo 2018, 2,020).

**Gráfica 8. Fuentes de agua para el departamento de El Progreso.**



Fuente: INE, Censos 2018: XII de Población y VII de Vivienda

En cuanto al uso de esta destaca los usos domésticos, uso agrícola y uso industrial.

### 5.1.5 Actividades productivas del departamento

#### a. Actividades Económicas

La Población Económicamente Activa (PEA) del departamento es de 61,433 personas, lo que representa el 34.78% de la población total. Del total de la PEA del departamento 59,328 personas se encuentran ocupadas en alguna actividad económica, (INE, Resultados del Censo 2018, 2,020).

El comportamiento del empleo por sector se puede observar que el sector primario de la economía absorbe el 34.35% de la PEA, las cuales desarrollan actividades de agricultura (granos básicos, cultivos de exportación, hortalizas), explotación forestal y minería. El sector secundario absorbe solo el 15.2% de la PEA en actividades de la industria como manufacturas, construcción, electricidad, gas y agua. El 50.21% de la PEA se encuentra distribuida en el sector terciario dedicado a actividades comerciales y de servicios, con un 27.7% y 22.44% respectivamente (CODEDE, 2011).

#### b. Medios de vida

Los medios de vidas se refieren a cómo la población adopta las condiciones de su entorno y sus estrategias de subsistencia para satisfacer sus necesidades especialmente de alimentos. Según el Diagnóstico territorial de la Región Oriente, en el departamento de El Progreso se identifican los siguientes medios de vida:

- Granos Básicos
- Mano de obra temporal en la siembra de sandía, Limón, café.
- Agroindustria
- Minería no metálica.

Estos medios de vida están amenazados principalmente por condiciones irregulares en el clima como precipitaciones pluviales, huracanes, canículas, así como por enfermedades de las plantas, plagas, mala calidad de la tierra y mercados exteriores. (SEGEPLAN, 2015).

## 5.1.6 Recursos Naturales y condición actual

### a. Recurso Hídrico

La cuenca de mayor importancia en el departamento de El Progreso es la cuenca del Río Motagua, principalmente porque cubre el 92.81% del territorio del departamento, sin embargo, existe una carente estrategia de manejo en toda la cuenca. (MAGA, 2009)

Entre los principales ríos que drenan el departamento podemos encontrar:

- Platanitos y Agua Caliente: Recorren los municipios de Sanarate y San Antonio La paz.
- Las Cañas, Agua Caliente y Las Pacayas: Drenan los municipios de San Antonio La Paz
- Hato, Aguahiel y Tulumaje: Drenan el municipio de San Agustín Acasaguastlán
- Seco y Santa Rita: En el municipio de Sansare
- El Molino, Potero, Anshagua, Las Ovejas y el Tambor: Drenan el municipio del Júcaro.
- Platanitos, Camote, San Vicente y Las Flautas: Drenan el municipio de Morazán.
- Grande o Motagua: Este río cruza el departamento pasando por los municipios de Morazán, Sanarate, Guastatoya, San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y el Júcaro.

El departamento cuenta en total con 50 ríos, 27 riachuelos y 218 quebradas, sin embargo, la mayoría de ellos sufren las presiones como deforestación, vertederos clandestinos de basura, agricultura sin técnicas de conservación de suelo que afectan la cantidad y calidad del recurso hídrico.

El Río Motagua es la principal fuente de agua para irrigar cultivos en el valle del mismo nombre, durante su recorrido se forman acequias que permiten el riego en siembras agrícolas propios de la región, éste es alimentado por ríos que provienen o nacen en la Sierra de las Minas y de las Montañas de Oriente. (CODEDE, 2011)

El río Motagua además de ser una importante fuente de agua para múltiples usos también es uno de los ríos con mayor contaminación, prueba de ello los es el gran volumen de desechos sólidos que corren en sus aguas y confluyen en el golfo de Honduras, donde se depositan convirtiéndose en un problema transfronterizo con el vecino país.

### b. Recurso Forestal

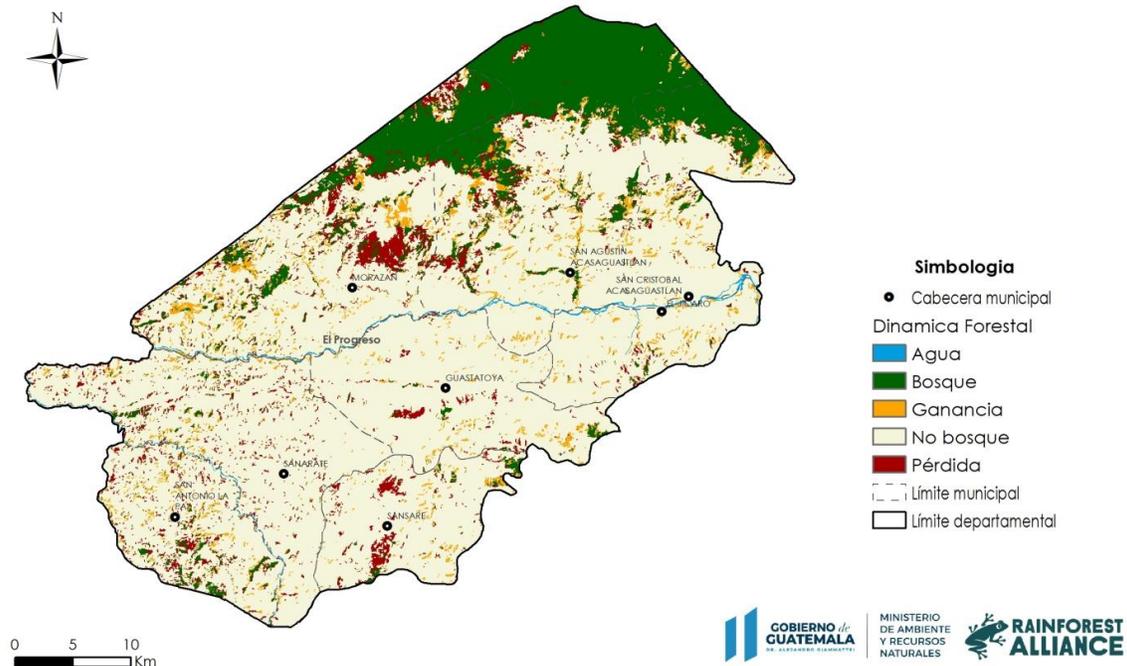
Según el mapa de Dinámica y Cobertura forestal 2,010-2016, El Progreso reporta una cobertura forestal de 36,831Ha equivalente al 19.16% de la superficie del departamento, la mayor parte del bosque se ubica en la zona montañosa perteneciente a la Sierra de las Minas, en los municipios de Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán, (INAB, y otros, 2019).

### c. Dinámica de Cobertura Forestal

En el 2010, el departamento de El Progreso contaba con 37, 368 ha de bosque, en el año 2016 se reportó una cobertura de 36,831 Ha, lo que representa una pérdida de 9.335 Ha de bosque, en el mismo periodo de tiempo se reporta una recuperación de la cobertura

forestal de 8,765 Ha, con lo cual se tienen una pérdida neta de 536 Ha de bosque; esta pérdida neta de la cobertura forestal representa una disminución del 1.43% del bosque presente en el año 2010. La tasa de deforestación para el departamento es de 103 Ha/año, equivalente al -0.27% anual del bosque existente en el año 2016, ver Mapa 5, (INAB, y otros, 2019).

**Mapa 4. Dinámica y Cobertura Forestal del departamento de El Progreso.**



Fuente: GIMBUT, 2019

La cobertura forestal del departamento del El Progreso durante los últimos tres períodos de análisis de la dinámica forestal indica que, la mayor pérdida neta de bosque ha ocurrido durante el periodo (2001-2006) donde se alcanzó las 600 Ha/año al segundo periodo (2006-2010) y en 340 ha/año al tercer periodo. (INAB, y otros, 2019)

#### d. Incentivos forestales

Los Programas de Incentivos Forestales como PINFOR (1998-2016), Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores PINPEP y PROBOSQUES se encuentran presentes en el departamento de El Progreso, convirtiéndose en un mecanismo que fomenta la actividad forestal en el departamento.

El PINFOR, una herramienta de la Política Nacional Forestal a largo plazo, que funcionó desde 1997 hasta 2016, que permitió en el departamento el fomento de 12,536.09 Ha de bosque incentivados, de los cuales el 89.12% del área corresponde a tipos de proyectos de Manejo de Bosques Naturales de Protección; el 9.32% de área ha sido bajo tipo de proyectos de reforestación. En el cuadro 11 se resumen las extensiones tipos de proyectos incentivado bajo PINFOR.

**Tabla 5. Hectáreas de Bosque incentivados bajo el Programa PINFOR, El Progreso**

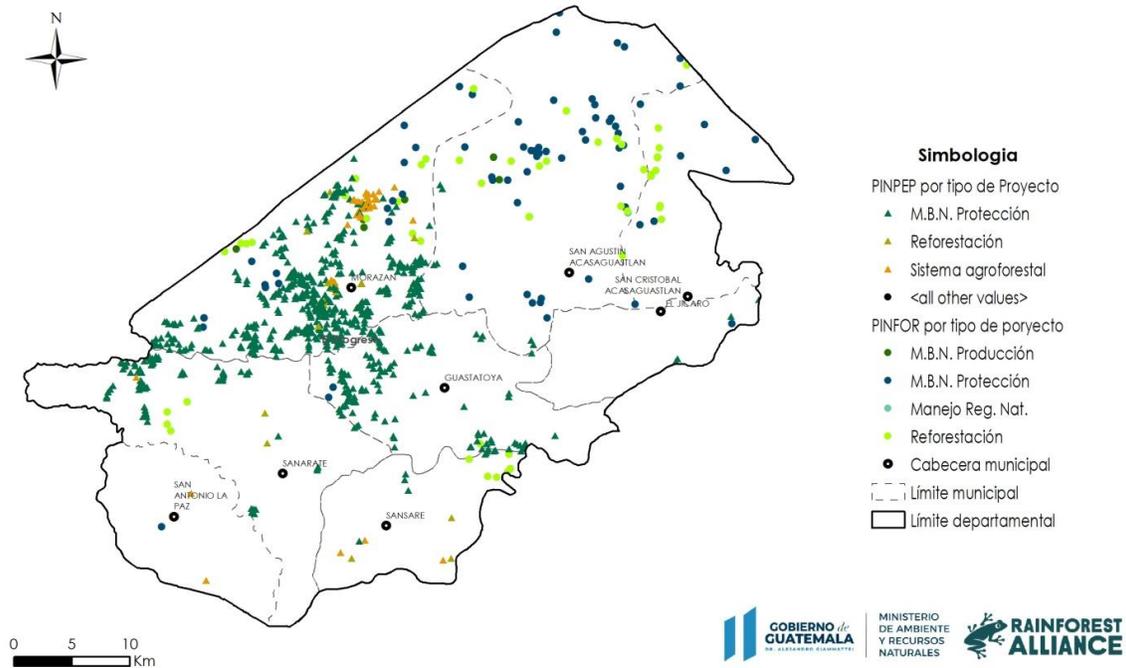
Tipo de Proyecto	Área (Ha) incentivada
Manejo de Bosque Natural para Producción	181.05
Manejo de Bosque Natural de Protección	11,172.14
Manejo de Regeneración Natural	14.223
Reforestación	1,168.67
Total	12,536.09

Fuente: INAB, 2018

En cuanto al PINPEP, el departamento de El Progreso ha sido favorecido con el incentivo de 59,089.08 Ha, de las cuales el 98.69% de las hectáreas incentivadas corresponden a proyectos de Manejo de Bosque Natural con fines de Protección, el restante 1.31% de las hectáreas incentivadas corresponden a proyectos de Sistemas Agroforestales y plantaciones Forestales, (SIFGUA, 2020).

En el Mapa 6, se observa que los incentivos forestales con fines de protección tanto en el programa PINFOR y PINPEP son la mayor cantidad comparado con el resto de los tipos de proyectos.

**Mapa 5. Proyectos PINFOR y PINPEP del departamento de El Progreso.**



Fuente: INAB, 2018

En cuanto al programa PROBOSQUE del año 2016 a 2020, el programa ha apoyado un total de 5,715 proyectos que equivalen a 82,077.3 Ha incentivadas bajo alguna modalidad de proyecto. Los diferentes tipos de proyectos que pueden ser incentivados en PROBOSQUES destacan los proyectos de Manejo de Bosque Natural, con un total de 67,830.28 Ha incentivadas, 8,899.32 Ha para proyectos de plantaciones forestales, 1963.28Ha de

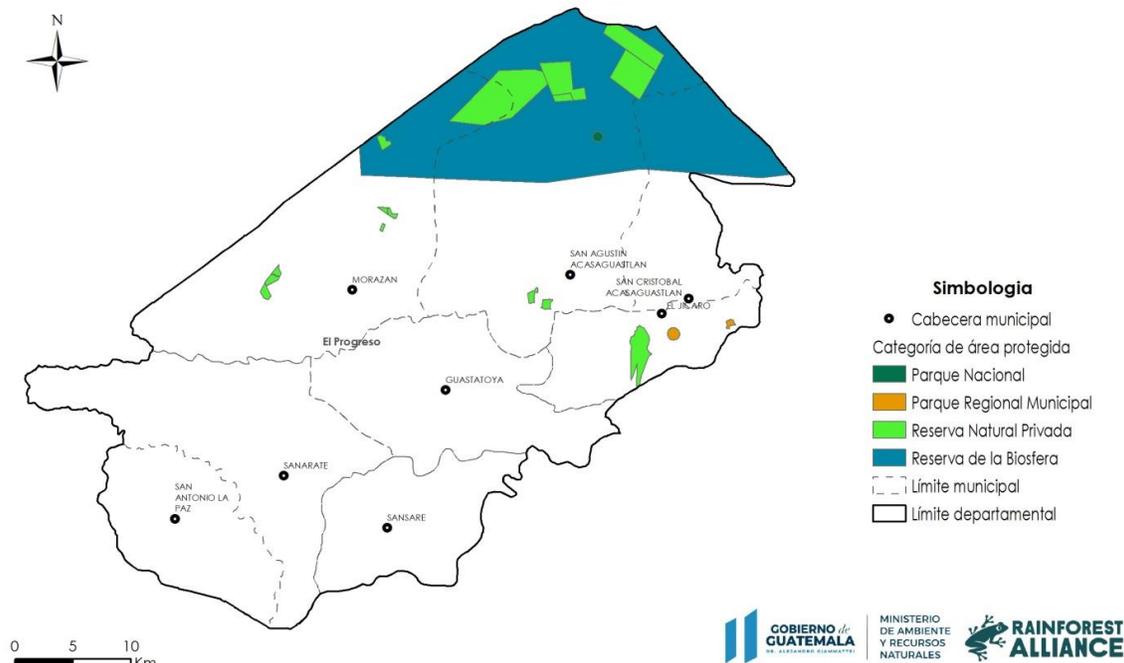
proyectos de Manejo de Bosques Natural de Producción, 1834.3Ha bajo Sistemas agroforestales y 1547.12 ha para proyectos de restauración (SIFGUA, 2020).

### e. Áreas Protegidas

El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, reúne a todas las áreas protegidas legalmente declaradas y es un instrumento nacional para la conservación de la biodiversidad *in situ* de la flora y fauna a nivel nacional. Según datos de CONAP, para diciembre del 2019, el departamento de El Progreso tenía 18 áreas protegidas declaradas oficialmente que forman parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) distribuidas en cuatro categorías de manejos: Parque Nacional, Parque Regional Municipal, Reserva Natural Privada y Reserva de biosfera, en total representan aproximadamente 29,979.31 ha, bajo algún manejo de protección.

El departamento es representado en el SIGAP por 1 parque nacional, 2 parques regionales municipales, 14 reservas naturales privadas y 1 Reserva de Biosfera, ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.7.**

**Mapa 6. Áreas protegidas del departamento de El Progreso.**



Fuente; CONAP, 2018

En cuanto al área protegida Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM), esta unidad de conservación cuenta con un decreto ley emitido por el Congreso de la República en el que se crea esta área protegida que cubre 338.79 km del departamento equivalente al 17.62% de la superficie total del departamento cuenta con zonificación específica para su manejo, dentro del departamento del progreso se encuentran tres de cuatro zonas de manejo de la RBSM, siendo esta: La zona Núcleo, La zona de Uso Sostenible y la zona de Amortiguamiento.

## f. Recursos minerales, metálicos y no metálicos

El Departamento se ubica en la región de la Cordillera Central, una de las regiones de potencial minero para la república de Guatemala<sup>6</sup>, abarca 1/3 del territorio nacional que indica desde Chiapas, México hasta las islas del Golfo de Honduras. En este territorio se puede extraer caliza, barita, serpentina, talco, mármol, oro, arcillas, cuarzo, caolín, arcillas feritas, perlita y bentonita. Los municipios de Morazán, San Cristóbal Acasaguastlán y San Antonio La Paz son los municipios con el mayor potencial minero del departamento.

### 5.1.7 Eventos climáticos que han afectado al departamento de El Progreso

Dada las características geográficas de El Progreso, especialmente las relacionadas a las regiones climáticas del territorio en la que se ubica, el departamento se ha visto afectado por eventos hidrometeorológicos como huracanes, tormentas, depresiones, sequía incluso heladas (parte norte del departamento en la sierra de las minas) (CONRED, 2020). Es importante resaltar que los eventos hidrometeorológicos, principalmente como las tormentas producen mayores pérdidas en infraestructura que en el sector social. (Gandara & Asociados, 2018)

En el siguiente cuadro (12) se muestran los eventos hidro climáticos que han afectado al departamento EL progreso y los principales daños ocasionados.

**Tabla 6. Eventos hidrometeorológicos que han afectado el departamento de El Progreso**

Amenaza	Evento	Año	Daños ocasionados
Huracanes, Tormentas y depresiones	Huracán Mitch	1998	Afecto 4 municipios (El Júcaro, San Agustín A, San Cristóbal A, y Sanarate) y 49 comunidades y 1,497 familias atendidas lo que represento el 12% de total de familias atendidas por el evento. Se reporta además 16 sistemas de agua potable con daños total o parcial.
	Tormenta Ágata	2010	Daños en infraestructura de salud, se reportaron 144 daños lo que represento una pérdida de Q3,686, A nivel se viviendas se reportaron 684 viviendas con reporte de algún grado de impacto lo que represento el 5% del total de asistencia a viviendas durante el evento,
	Depresión Tropical 127E	2,011	Quizá el evento climático que afecto la mayor cantidad de superficie del departamento mas no así en los impactos ocasionado, afecto a los 8 municipios, que afectaron a un total de 77 viviendas con algún daño, lo que representa al 9.56% del total de viviendas afectadas a nivel nacional.
Olas de calor		1998, 2015, 2016 y 2017	Se presenta entre los meses de marzo a mayo, son muy recurrente en el departamento sin embargo se cuenta con muy poca información de los daños

<sup>6</sup> Se encuentra distribuida en la parte central de Guatemala, Cubre 1/3 del territorio nacional, forma parte del sistema que se desarrolla desde Chiapas, México hasta las islas del Golfo de Honduras, Los minerales no metálicos de mayor ocurrencia en esta zona son: barita, mármol de serpentina y calcario, esquistos, jade, talco, y rocas industriales, en el caso de los minerales metálicos encontrados están: plomo, cobre, antimonio, zinc, plata, oro y níquel MEM, 2,004

Sequía	1991, 1998, 2009, 2012, 2014, 2015, 2018	Aunque no se cuentan con datos de daños de sequía para cada año algunos informes reportan; para el 2012 el evento de sequía prolongada afecto 8 municipios del departamento de El progreso, 5,732 familias y una extensión dañada aproximada de 3,945 ha y 2,801 Ha pérdidas de cultivos principalmente de maíz y frijol, lo que ocasionó pérdidas de Q9,116,500.0. Según el MAGA la canícula prolongada reportada en el 2018 el departamento de El Progreso reportó daños principalmente en los cultivos de maíz y frijol, afectando 13,590 Ha de cultivo y un total de 23,743 familias con un impacto de perdida económico estimado en Q 66,480,678.53.
Heladas	-----	Se reportan para los municipios de San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán, en la Sierra de La Minas, no se cuenta con información clave de los daños que ha ocasionado de manera general afecta la agricultura de la zona, especialmente de los cultivos de granos básicos de los municipios.
Incendios forestales	2017	Para el año 2017, se reportaron 10 incendios forestales correspondientes a una extensión de 1251.90 Ha de bosque afectadas en el departamento.

Fuente: Elaboración Propia.

#### **a. Percepción local del CC**

El Departamento de El Progreso presenta en la mayor parte de su territorio condiciones climáticas de humedad semi seca y temperaturas semi cálido con vegetaciones que van desde pastizales bosques secos, bosques principalmente en las regiones aledañas al río Motagua y partes montañosas del centro del departamento. Algunos climas del departamento son de temperatura templada con temperaturas húmedas principalmente al norte del departamento en territorios de la Sierra de las Minas, y en menor grado climas de humedad y temperaturas semicálidas al sur a inmediaciones del municipio de San Antonio La Paz.

Sin embargo, estos tipos de climas muestran cada vez más, cambios en los valores normales de sus variables climáticas logrando que los habitantes del departamento observen y perciban cambios, principalmente en los patrones de la lluvia y en el aumento en las temperaturas. Estas condiciones afectan a los agricultores de granos básico quienes con mayor frecuencia pierden parte de las zonas cultivadas por escasas de agua o por la sequía agronómica.

La agricultura de comercialización y exportación también ha resentido las épocas de sequía debido a la disminución de caudales en las fuentes de agua porque los cultivos presentan un mayor riesgo a sufrir de estrés hídrico y pérdidas de producción, así como aumento en la aparición de plagas que afectan el rendimiento y los costos de producción.

En las zonas urbanas del departamento se percibe el cambio climático principalmente por la disminución del recurso hídrico, producto de la disminución de las lluvias y la presencia de sequias que provocan que los acuíferos disminuyan los volúmenes de agua para la dotación de servicio de agua entubada. Cada vez es más frecuente tener que racionar el servicio de agua, especialmente en época seca en los centros poblados urbanos, esto

pone en riesgo la salud de los habitantes del departamento. Según el Ministerio de Salud, los casos de diarrea pueden aumentar si las condiciones climáticas siguen modificándose.

Aunque menos conocido o poco estudiado, el desplazamiento de ecosistemas, de especies e incluso el desplazamiento geográfico de algunos cultivos a otras altitudes o regiones en el departamento es un fenómeno percibido por algunos actores dedicados a la conservación y usos de los recursos naturales en el departamento.

Los recursos naturales como el suelo han sufrido daños en su estructura y su composición debido al impacto causado por la sequía, que sumado a la pérdida de cobertura vegetal del suelo provoca el arrastre causando la pérdida de más de 90 toneladas de suelo por hectáreas/ año en el departamento afectando la calidad productiva de los mismos.

La recurrencia de algunos eventos climáticos como olas de calor y sequías son vistas por los pobladores como indicadores que el clima se está modificando. Aunque el departamento presenta una amenaza baja a tormentas o huracanes, estos fenómenos no han dejado de causar impactos negativos ya que cada vez son más severos en las zonas urbanas, en donde provocan inundaciones que afectan las actividades de los habitantes.

## 6 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO

### INTRODUCCIÓN

El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático es un concepto importante ante la posibilidad de hacer uso de este para evaluar el carácter, el alcance y la severidad potencial de los impactos del cambio climático en el departamento, respaldando por tanto los esfuerzos de planificación para la adaptación a corto, mediano y largo plazo.

La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud e índice de la variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa" (IPCC, 2001).

La Ley de Cambio Climático (2013), define la vulnerabilidad como la medida en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar los efectos negativos del cambio climático, incluso la variabilidad climática y los episodios extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

De acuerdo con el IPCC (2014), la vulnerabilidad se refiere como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

A partir de esta definición, se puede estimar la vulnerabilidad ante el cambio climático a partir del análisis de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de las poblaciones sujetas a estos cambios. De allí que se utilizó la siguiente fórmula para el estudio:

$$\text{Vulnerabilidad ante el cambio climático} = (\text{Exposición} + \text{Sensibilidad}) - \text{Capacidad de Adaptación}$$

El Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático evalúa el riesgo de exposición al cambio climático y a fenómenos extremos con respecto a la sensibilidad humana actual a esa exposición y a la capacidad de un territorio o país para adaptarse a los impactos potenciales del cambio climático o aprovechar esos posibles impactos. (Mapplecroft, 2014)

El Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático está compuesto por tres índices que, a su vez, son índices de riesgo diferenciados;

1. Índice de exposición
2. Índice de sensibilidad
3. Índice de capacidad de adaptación

Donde:

Exposición = Índice de Amenazas

Sensibilidad = Índice de Sensibilidad Hídrica + Índice de Sensibilidad Productiva

Capacidad de adaptación = Índice Demográfico + Índice de Inseguridad Alimentaria y Nutricional + Índice de Cobertura Natural y su Estado de Fragmentación

El análisis de vulnerabilidad adquiere dos dimensiones importantes de análisis, la primera es la vulnerabilidad actual y la segunda corresponde a la vulnerabilidad futura, el IPCC los define de la forma siguiente:

Vulnerabilidad contextual (vulnerabilidad de partida): Incapacidad actual para afrontar las presiones externas o los cambios, como las condiciones de clima cambiante. La vulnerabilidad contextual es una característica de los sistemas sociales y ecológicos generada por múltiples factores y procesos. (O'Brien y otros, 2007, tomado de IPCC, 2014. Anexo II, Glosario)

Vulnerabilidad resultante (vulnerabilidad final): Vulnerabilidad en el punto final de una secuencia de análisis que comienza con las proyecciones de futuras tendencias de las emisiones, continúa con la elaboración de escenarios climáticos y concluye con estudios de impacto biofísico y la identificación de las opciones de adaptación. Toda consecuencia residual que queda después de haber realizado la adaptación define los niveles de vulnerabilidad. (Kelly y Adger, 2000; O'Brien et al., 2007, tomado de IPCC, 2014. Anexo II, Glosario)

**Índice de exposición:** El Índice de exposición evalúa el riesgo de recibir impactos de fenómenos extremos relacionados con el clima (sequía, incendios forestales, ciclones y tormentas tropicales, fuertes tormentas locales, deslizamientos de tierra provocados por la precipitación atmosférica, inundaciones y elevación del nivel del mar), así como el riesgo que plantean los cambios previstos en los parámetros climáticos de referencia (temperatura ambiente, precipitación atmosférica y humedad específica).

El Índice de Exposición no tiene la capacidad para predecir la localización exacta de los futuros fenómenos extremos, combinando técnicas de modelación, con información sobre fenómenos extremos del pasado, se puede identificar patrones amplios de cambios potenciales junto con zonas de singular presencia de fenómenos extremos.

**Índice de sensibilidad:** El Índice de Sensibilidad analiza la sensibilidad humana actual a la exposición a fenómenos extremos relacionados con el clima (sequía, incendios forestales, ciclones y tormentas tropicales, mareas de tormenta, fuertes tormentas locales, deslizamientos de tierra provocados por la precipitación atmosférica, inundaciones y elevación del nivel del mar) y el cambio climático previsto.

La sensibilidad es la medida de la susceptibilidad de la población a los impactos del cambio climático, la cual es una función de las circunstancias físicas, sociales y de medios de subsistencia actuales de esa población.

**Índice de capacidad adaptativa:** El Índice de Capacidad de Adaptación evalúa la habilidad o el potencial de las instituciones de un país, su economía y su sociedad, para ajustarse a las presiones existentes o previstas resultantes del cambio climático o para aprovecharlas. Los siguientes son factores críticos que influyen en la capacidad adaptativa de un país: la fortaleza de la economía; la efectividad y la estabilidad del gobierno; el grado de transferencia del conocimiento y las comunicaciones con la población en general; la habilidad de un país para desarrollar tecnologías o prácticas innovadoras; la disponibilidad de recursos naturales; así como el grado de dependencia de la agricultura o de otras actividades vulnerables para sostener la economía.

Comprender la vulnerabilidad como un compuesto de factores múltiples, pone de relieve la importancia de prepararse para la exposición física al cambio climático y de abordar los impulsores de la sensibilidad y de la baja capacidad adaptativa. Es posible atenuar la vulnerabilidad al cambio climático reduciendo la sensibilidad de la población afectada y mejorando la capacidad de adaptación por parte de la sociedad. Lograrlo exige crear mayor sensibilización con respecto al contexto social, económico, político y ambiental más

amplio de un país y sus sistemas, los cuales moldean el grado de resiliencia actual y el potencial para lograr mayores avances. (Mapplecroft, 2014)

## **6.1 VULNERABILIDAD DEL CAMBIO CLIMATICO DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO**

La ubicación geográfica de Guatemala con costas en el Océano Pacífico y en el Atlántico inciden en las condiciones climáticas que se presentan en el territorio, sumado a Sequía, tormentas y fenómenos como el niño y la niña.

El territorio nacional se caracteriza por poseer un accidentado relieve y recibir la influencia oceánica a través de tres vertientes; el componente oceánico es determinante en la variabilidad del clima e impacta de manera diferente según las características fisiográficas de las distintas regiones. Las relaciones entre los componentes de variabilidad del clima y las oscilaciones océano-atmosféricas, de menor y mayor periodo, inducen anomalías respecto a la precipitación pluvial y temperatura del aire como variables fundamentales (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

Según el mapa de regiones climáticas de Guatemala, el departamento del El Progreso comparte características de dos regiones climáticas, la región del altiplano central la cual se presenta en las áreas montañosas del departamento y la región del Valle de Oriente ubicada en la parte baja del departamento, razón por la cual el departamento de El Progreso presentar variedad de climas locales y con ello la presencia de diferentes eventos hidrometeorológicos que se convierten en amenazas para los elementos estratégicos del territorio (INSIVUMEH, 2020).

### ***Influencia del El Niño y La Niña***

Son dos fenómenos considerados como las principales fuentes de variabilidad climática en todo el mundo y principalmente en la región centroamericana. Consisten en oscilaciones de la presión atmosférica que inciden en las oscilaciones de la temperatura superficial del mar entre una fase cálida (el niño) y una fase fría (la niña) que se presentan a lo largo del pacífico, estos fenómenos afectan la variabilidad climática modificando los patrones de lluvia y temperatura; en el caso concreto para Guatemala el niño trae condiciones más secas y la niña condiciones de mayor precipitación, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

En Guatemala, el fenómeno de El Niño se puede manifestar con altas temperaturas antes del inicio de la temporada de lluvias, canículas severas, fuerte déficit o exceso de lluvias en las vertientes del Caribe y Pacífico, e irregularidad en el establecimiento, distribución y terminación de la temporada de lluvias. Por el contrario, el fenómeno de La Niña se encuentra más relacionado con excesos de lluvias y eventos hidrometeorológicos extremos. Fuertes temporales de lluvia con daños a la infraestructura se registraron en los eventos de La Niña 1999-2000 y 2010-2011, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

Los eventos de El Niño y La Niña tienen efectos significativos en la cantidad de lluvia registradas en las regiones climáticas y mantienen estrecha relación en cuanto al número de ciclones o tormentas, La actividad ciclónica es inhibida en los años de El Niño en la cuenca del atlántico norte y que impacta directamente al departamento de El Progreso, se reportan las siguientes cantidades de eventos: en las temporadas de 1982 y 1983, con un mínimo histórico de seis y cuatro ciclones nombrados; o en las de 1986 y 1987 con seis y siete

ciclones; también en las temporadas de 1991, 1992 y 1993 con ocho, seis y ocho ciclones respectivamente; la de 1997 con siete ciclones; la de 2009 con nueve ciclones; y la temporada de 2014 con ocho ciclones. Por el contrario, en los años de La Niña, la actividad ciclónica es superior al promedio; la temporada de 1998 fueron 14 ciclones nombrados y durante las temporadas de 2010 y 2011 fueron 19 ciclones en cada una (NHC, 2018; NOAA, 2018a). Por su parte en la cuenca este del Pacífico norte no existe una diferencia plena de aumento o disminución de la actividad ciclónica atribuida a El Niño y La Niña, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

En cuando a los frentes fríos (con un promedio de 11 frentes fríos, de noviembre a febrero), se percibe que éstos también son inhibidos por El Niño, porque se registran menos número de frentes fríos que durante el fenómeno de La Niña, afectando principalmente con la disminución de lluvias especialmente en las regiones climáticas del norte, franja transversal del norte y el Caribe y menos marcada en el resto de las regiones.

### **Análisis de las amenazas climáticas.**

Las principales amenazas climáticas que enfrenta el departamento están asociadas a escasez de lluvia y a eventos como extremos de lluvia, que provocan inundaciones o deslizamientos de tierra, así como amenazas antropogénicas como incendios forestales los cuales son analizados como factores contribuyentes en el estado de los elementos importantes del departamento.

Las amenazas climáticas que afectan al departamento del progreso son:

1. Sequía
2. Olas de calor
3. Lluvias extremas (relacionadas a inundaciones y deslizamientos)
4. Incendios.

### **Precipitación y su relación con Inundaciones y deslizamiento**

Según el Sistema Guatemalteco de Ciencias y del Cambio Climático SGCCC, el promedio de lluvia anual a nivel nacional ha aumentado 52 mm desde 1981, para el periodo de 1981 al 2000 el promedio fue de 1753 mm; mientras que para el periodo de 2001 a 2016, el promedio fue de 1805 mm. Al evaluar la variación de lluvia por localidad, se observa que el 62 % de las estaciones evaluadas reportan un incremento de lluvia para el período de evaluación, presentando una variación de entre uno a 43 % respecto al promedio climático de la estación (de 1981 a 2000); mientras que el 28 % de las estaciones presentó una disminución de la lluvia anual, siendo la variación de entre -1 y -30 % respecto al promedio climático de la estación.

El comportamiento histórico de la precipitación pluvial en Guatemala de 1960 a 2016 según las oscilaciones de caudales, indica que la tendencia de la precipitación revela un aumento promedio nacional del 3 % para la década de los noventa alcanzando el 9% en años húmedos (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

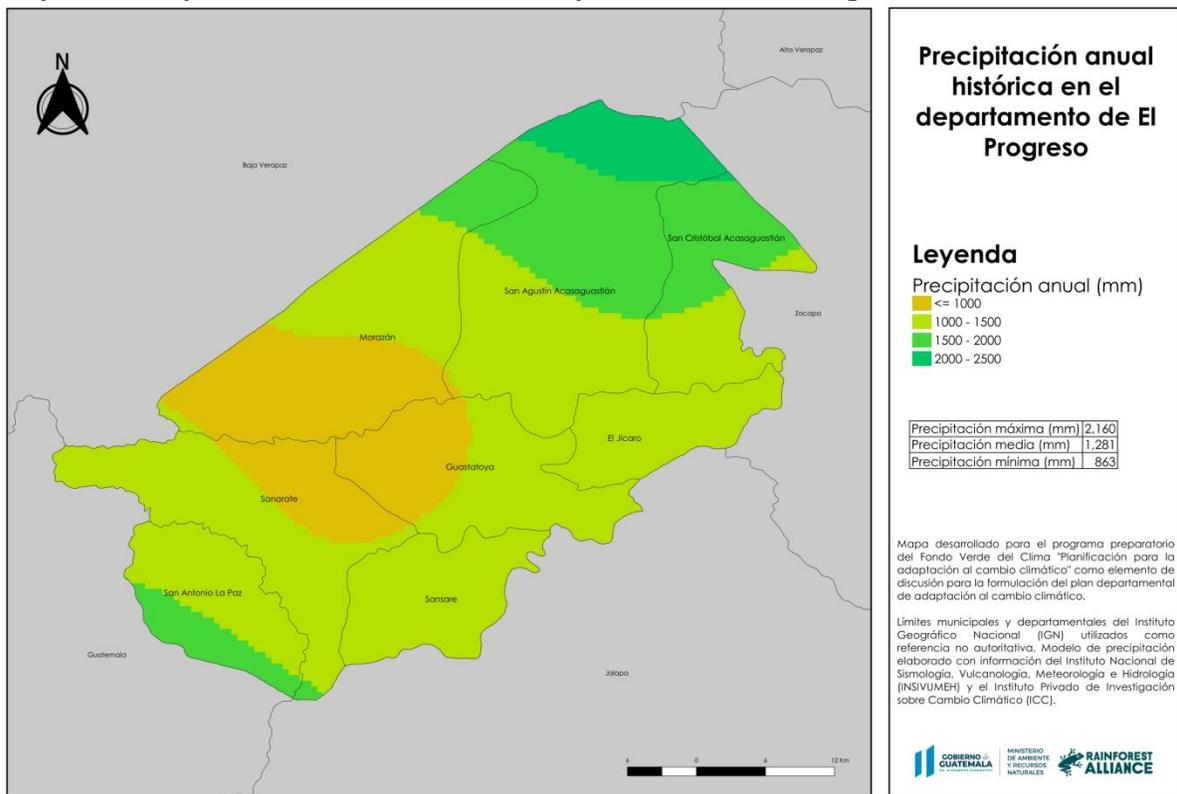
En regiones como la meseta y altiplanos, la depresión del río Motagua y los valles de oriente registraron en la década de las setenta anomalías positivas en precipitación. Esa anomalía fue enmarcada dentro de la fase fría de las oscilaciones y con posterioridad a la fase cálida de El Niño 1965-1966 en las regiones de la meseta y altiplanos, depresión del río Motagua y valles del oriente se presentaron anomalías negativas principalmente en los años 1975-1977, las fases cálidas de El Niño se han manifestado en los años 1972-1973 y 1976- 1977, y las fases

frías de La Niña en los años 1970-1971 y 1974-1975. En las planicies del océano Pacífico se registró una prolongada anomalía positiva en la precipitación a principios de la década de los setenta (años 1970- 1973 (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019)).

Entre los años 2000 a 2016, el comportamiento de la niña y el niño se presentaron de la siguiente manera: las anomalías registradas fueron positivas, se presentaron a partir del año 2005 y máximo de anomalía en los años 2010 y 2011. En lo que respecta a El Niño 2002-2004, a inicios de los años 2000, se observó reducción en las anomalías. Por el contrario, a inicios de los años 2010 se registró La Niña 2010-2011 con anomalías positivas extremas, en el orden de 300 a 500 %, que provocaron graves daños a la infraestructura del país. A mediados de la década se registró El Niño 2014-2015. Las oscilaciones decadales del Pacífico y Atlántico norte registraron predominio de fase negativa. (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019)

Por aparte el proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, ha generado un mapa histórico de la precipitación del departamento de El Progreso en el cual se estableció una precipitación media de 1,281 mm, una precipitación mínima de 863 mm la cual ocurre en los municipios de Guastatoya, Morazán y Sanarate; una máxima de 2,160 mm en las partes altas del departamento entre los municipios de San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán. En el mapa 8 se puede visualizar la distribución de la precipitación en los últimos años para el departamento de El Progreso.

**Mapa 7. Precipitación anual histórica del departamento de El Progreso.**

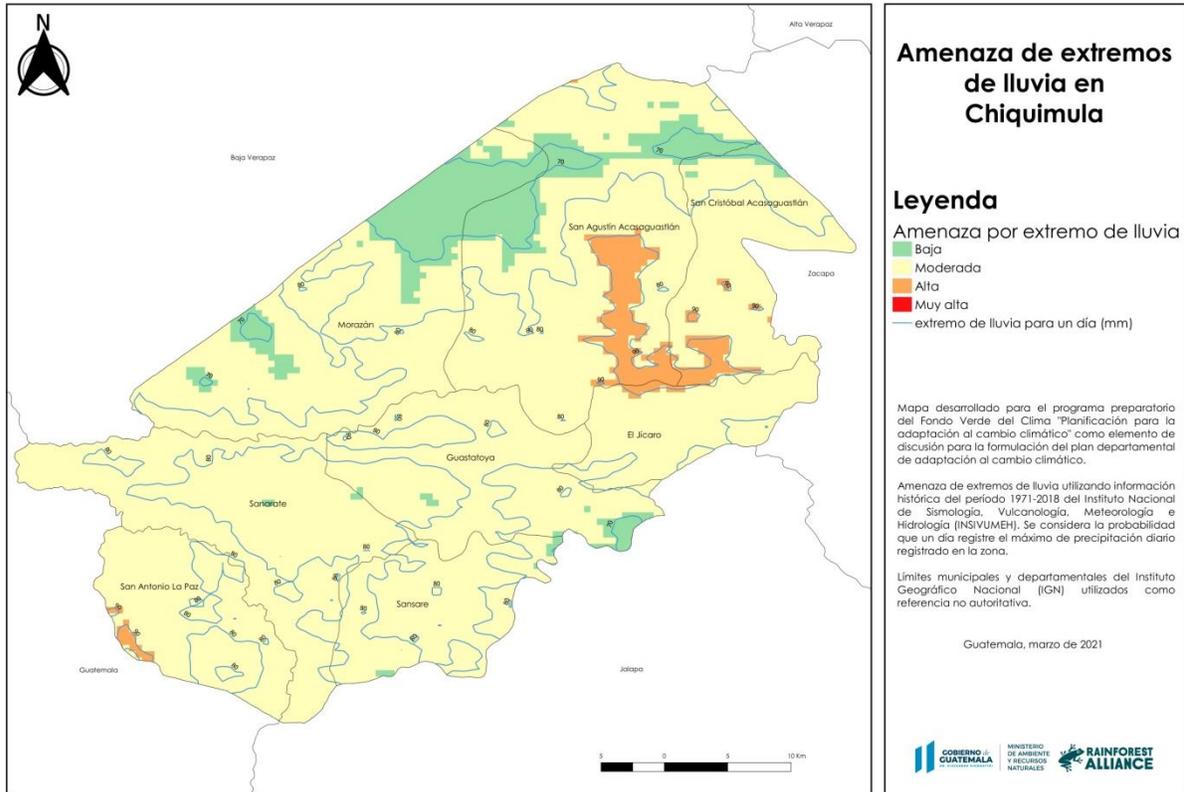


A pesar de las características históricas de precipitación en el departamento de El Progreso el nivel de amenaza por inundaciones se considera moderado, con base a que desde 2008

se han reportado 70 eventos de inundaciones marcando una probabilidad cercana al 13% que alguna de las zonas inundables del departamento sea afectada en un año.

Para el caso de los deslizamientos de tierra el municipio presenta un nivel de amenaza muy alto, considerando que desde que se tiene registros, se han reportado 143 deslizamientos de tierra, lo que representa una probabilidad de cercana al 100% que al menos una de las zonas susceptibles sea afectada en un año, el mapa 9 muestra el grado de amenaza por extremos de lluvia para el departamento de El Progreso.

**Mapa 8. Amenaza de Extremos de lluvia para el departamento de El Progreso**



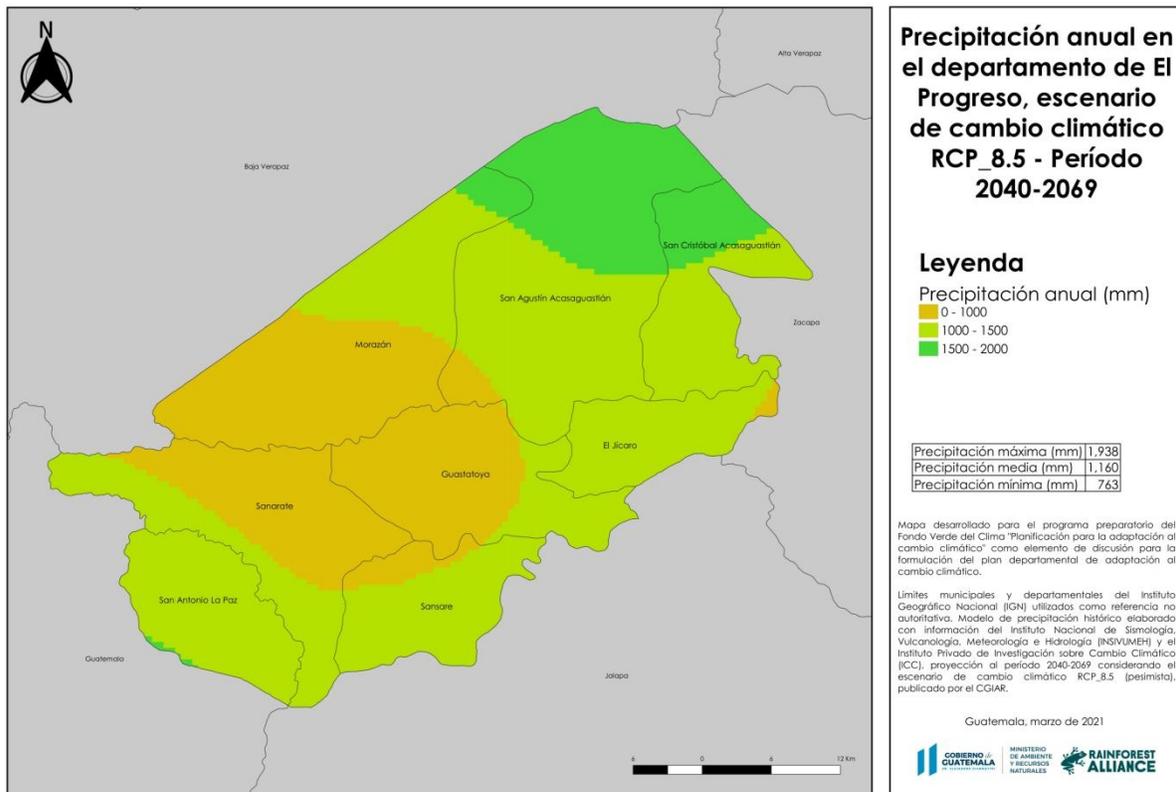
### Precipitación futura

Según el escenario de cambio climático RCP 8.5, para el período 2040-2069 generados por el proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, la precipitación anual para el departamento de El Progreso se verá afectada por las acciones antropogénicas que incrementan las concentraciones de emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del tiempo, interviniendo en el clima.

En tal sentido se espera con este escenario que la precipitación en general se disminuya a una precipitación media de 1,281 mm, una precipitación mínima de 863 mm y una máxima de 2,160 mm. Según este escenario se muestra una posible disminución entre 5% - 25% de la lluvia a nivel nacional.

El mapa 10 muestra como la precipitación se ira haciendo cada vez más escasa en todo el departamento aumentando las áreas en donde lloverá menos de 1000mm, puede notarse que las precipitaciones no estarán pasando de los 2000mm anuales, lo que representa una disminución en precipitación de aproximadamente el 10% para el departamento.

**Mapa 9. Precipitación anual en el departamento de El Progreso, escenario de cambio climático RCP 8.5 período 2040-2069**



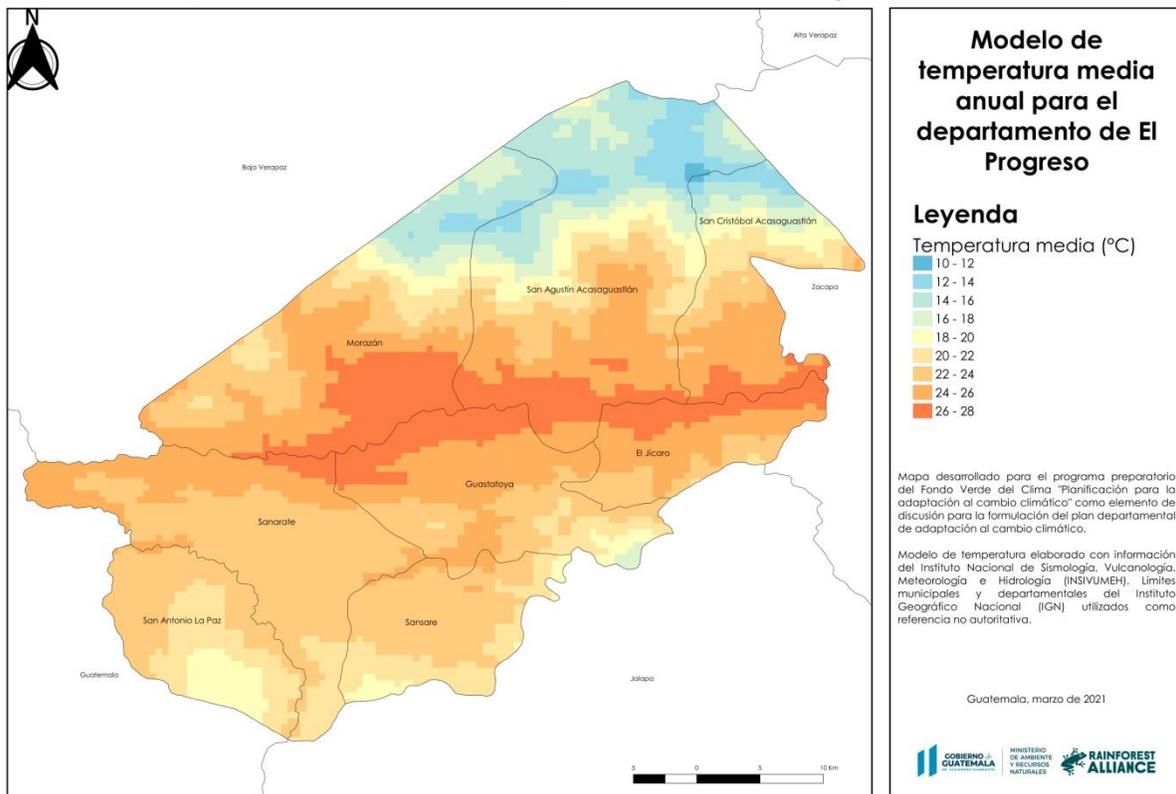
### Temperatura como factor en las olas de calor, sequía y heladas

La temperatura media anual para Guatemala ha mostrado un incremento promedio de 0.6 °C desde 1971. La temperatura promedio anual en el periodo de 1971 a 2000 fue de 20.9 °C y en el periodo de 2001 a 2016 fue de 21.5 °C, con un incremento promedio de 0.6 °C. Al evaluar la variación de temperatura por localidad, el 77 % de las estaciones evaluadas mostró un incremento de temperatura para el periodo de evaluación, reflejando una variación de la temperatura de entre 0.2 a 13 % respecto al promedio climático de la estación (de 1971 a 2000); mientras que el 23 % de las estaciones presentó una disminución de la temperatura, reflejando una variación de temperatura de entre -1 y -13 % respecto al promedio climático de la estación, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

Los años con mayores anomalías positivas aparentemente corresponden con aquellos en los que se produjeron eventos de El Niño. A las tendencias de la temperatura, aparte de la variabilidad climática de corto y largo periodo también se suman los efectos del calentamiento global de la atmósfera, cuyo aumento promedio durante el periodo 1961-2015, a nivel país, fue de 1.5 grados Celsius, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019)

El proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, ha generado un mapa histórico de la temperatura predominante del departamento de El Progreso en el cual se puede observar que la temperatura media anual va de los 10°C a los 28°C. En la mayoría del territorio de El Progreso oscilan temperaturas medias que van de los 18°C a los 26°, sin embargo, en las inmediaciones del Valle del Motagua se reportan las mayores temperaturas a inmediaciones de los municipios de Sanarate, Morazán, Guastatoya, San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y el Jícara; en el mapa 11 puede visualizarse la distribución media de la temperatura para el departamento de El Progreso.

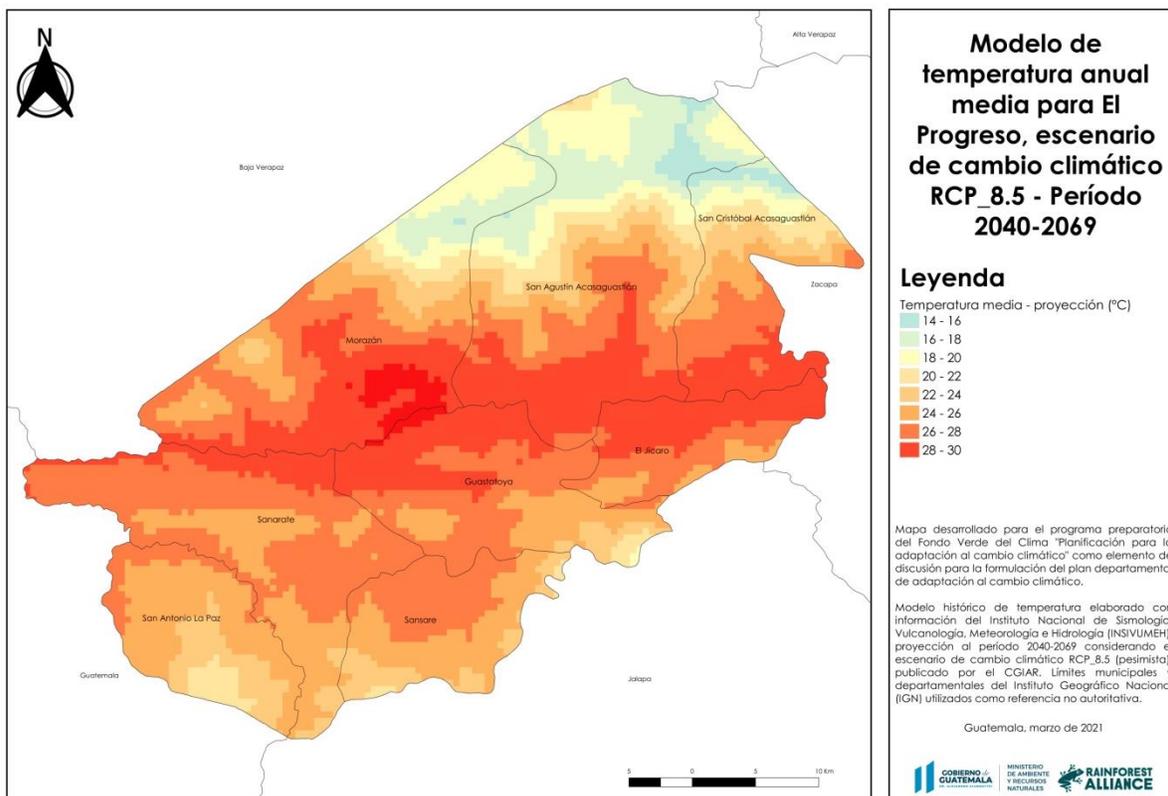
**Mapa 10. Temperatura media anual del departamento de El Progreso.**



### Temperatura Futura

Según el escenario de cambio climático RCP 8.5, para el período 2040-2069 generados por el proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, la temperatura anual para el departamento de El Progreso aumentará aproximadamente en 2 °C en todo el territorio aumentando la temperatura media anual de 28° a 30 °C principalmente a inmediaciones del valle del Motagua, de igual manera las partes templadas del departamento como la parte alta de sierra de las Minas verá incrementada su temperatura pasando de 14°C a 16°C de temperatura media anual aproximadamente.

**Mapa 11. Modelo de temperatura anual media según escenario RCP 8.5 para el periodo 2040\*2069 para el departamento de El Progreso.**



## Olas de Calor

En Guatemala, las olas de calor suelen presentarse de marzo a mayo y son más recurrentes en los departamentos de Zacapa, Jalapa, Chiquimula, El Progreso, Jutiapa, Izabal y Petén. De forma general, cuando se presenta una ola de calor, la temperatura aumenta aproximadamente 1 °C por arriba del umbral; pero en algunas temporadas, la temperatura ha aumentado entre 3 °C a 8.7 °C. Durante El Niño, las olas de calor tienden a ser de mayor duración y altas temperaturas, así como la extensión territorial que tienden a afectar; los principales años donde ha ocurrido las olas de calor son 1998, 2015, 2016 y 2017 (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

Las olas de calor se consideran cuando la temperatura máxima en un día incrementa el percentil 90, de las mediciones de los últimos años, durante al menos tres días consecutivos. En ese sentido, sobre la base de reportes históricos, se identifican distintos niveles de amenazas para El Progreso.

Se estima que 4% del territorio del departamento tiene un nivel de amenaza bajo (menos de 25% de probabilidad que ocurra en un año), y 86% presenta un nivel medio. Por otro lado, 10% tiene un nivel de amenaza alto, mientras que 0% del territorio presenta un nivel muy alto de probabilidades (mayor a 75%) que este fenómeno se presente en el año.

## Sequía

La sequía se expresa como condición de déficit de humedad o agua, que resulta de la combinación de eventos meteorológicos, características físico-geográficas del territorio y la acción del humano sobre el medio. Se registran situaciones de sequía en el abastecimiento de agua para las ciudades, industrias, actividades agropecuarias, generación de hidroelectricidad, entre otras; así como en el contenido de humedad de la atmósfera. Puede causar daños irreversibles y pérdidas en actividades productivas de extensas regiones, con implicaciones en la salud y seguridad alimentaria, (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019).

Existen tres tipos de sequía; Meteorológica, hidrológica y agrícola. La sequía meteorológica involucra una reducción en la precipitación en algún periodo de tiempo por debajo del promedio a largo plazo en cierto periodo de tiempo. La sequía Hidrológica es aquella que trata de una reducción de los recursos acuáticos como nivel o flujo de los cuerpos de agua superficial y subterráneos por debajo del nivel promedio en un tiempo dado, este tipo de sequía solo incorpora datos de disponibilidad de consumo como base en el uso normal del sistema como el uso doméstico, industrial y agrícola (INSIVUMEH, 2021). Sequía agrícola, es considerada un efecto de las sequías meteorológicas e hidrológicas, puede ser causada por diversos factores como la baja humedad del suelo lo que lo diferencia de la meteorológica, puede definirse como el déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar y una época determinada.

En Guatemala, las zonas con mayor aridez presentan más vulnerabilidad a la falta o irregularidad de la lluvia estacional y la sequía, si el proceso que, si es persistente puede modificar las condiciones del lugar. Este comportamiento se observa en parte de los departamentos del centro del país, en la depresión del Río Motagua hacia el oriente y en los valles del suroriente; es importante considerar las regiones del país que presentan áreas con menor humedad y semiáridas, caracterizadas porque la vida de las plantas es corta. Esas regiones se encuentran básicamente confinadas en los valles del oriente, parte de la cuenca del río Motagua. (Bardales Espinoza & Herrera Herrera, 2019)

**Tabla 7. Años irregulares en época lluviosa que desencadenaron sequías 1991-2018.**

Año	Irregularidades en la temporada de lluvias.
1991	Retraso en la temporada de lluvias, provocando sequia agrícola e hidrológica
1998	Retraso en el estacionamiento de temporada de lluvias Déficit pluviométrico
2009	Canícula severa y prolongada
2012	Canícula severa y prolongada
214	Canícula severa y prolongada
2015	Canícula severa y prolongada
2019	Canícula severa y prolongada

Fuente: Bardales Espinoza, W. 2019

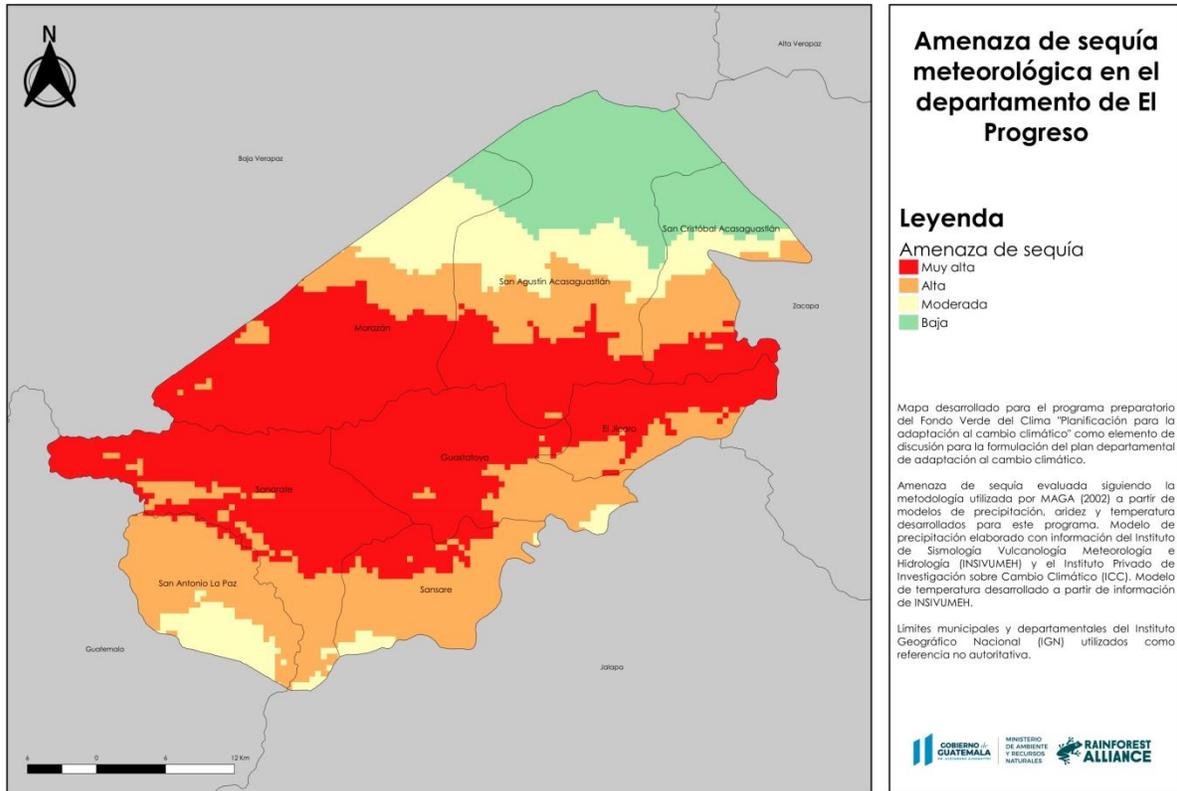
Sobre la base de estadísticas históricas se estima una probabilidad que estos períodos con menor precipitación se registren en El Progreso y según las condiciones de aridez se puede estimar un nivel de amenaza por sequía.

El proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, ha generado un mapa identifica que 45% del área del departamento se encuentra con amenaza muy alta de sequía, en zonas semiáridas con 90% de posibilidades que se dé una sequía; 30% del

territorio se encuentra en zonas subhúmedas secas, pero con 70% de posibilidades de sequía, lo que se considera una amenaza alta.

Por otro lado, 12% de El Progreso se encuentra con una amenaza media, en áreas con 50% de probabilidad de sequía, pero generalmente húmedas; finalmente, el 13% del departamento tiene un nivel de amenaza bajo por sequías, al encontrarse en zonas húmedas con probabilidades de sequía menores al 50%. En el siguiente mapa puede visualizarse la distribución de tipo de amenaza a sequía en el departamento de El Progreso.

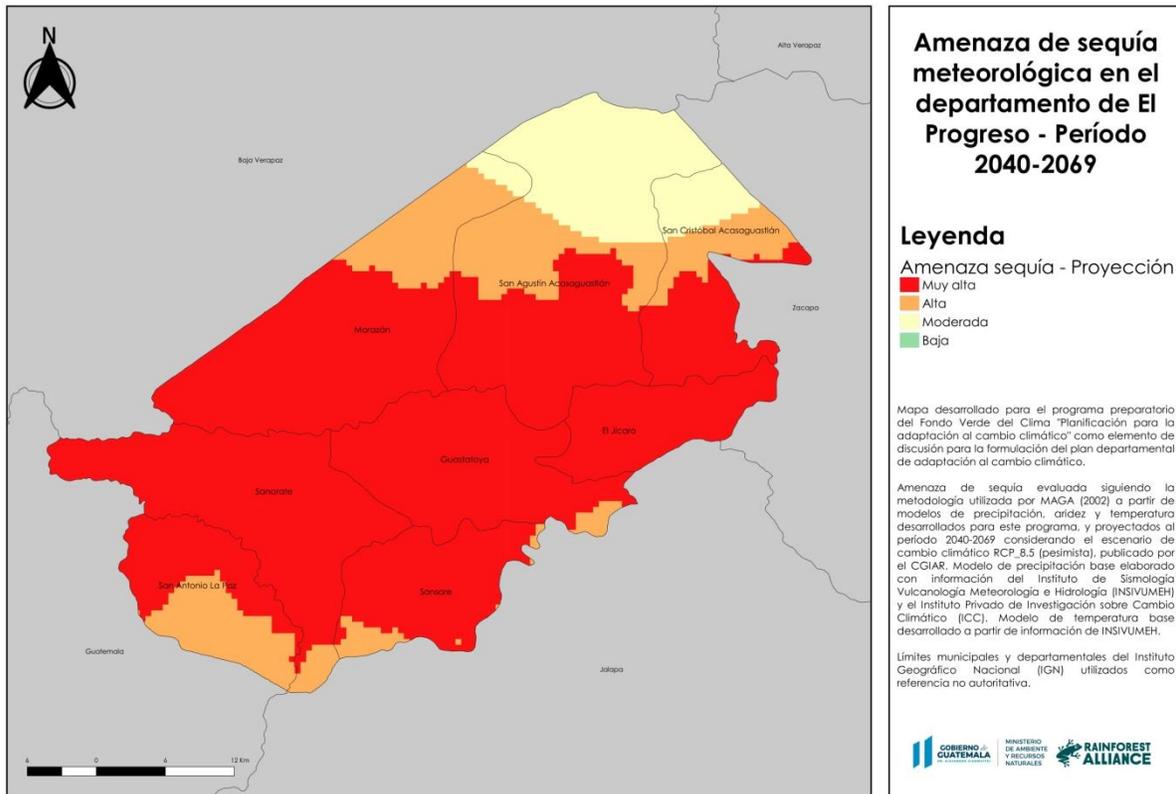
**Mapa 12. Amenaza de sequía meteorológica en el departamento de El Progreso.**



### Escenario de Sequía

Según el escenario de cambio climático RCP 8.5, para el período 2040-2069 generados por el proyecto planificación para la adaptación al cambio climático, la amenaza de sequía para el departamento de El Progreso aumentará de categoría a amenaza muy alta en la mayoría del territorio del departamento, regiones del departamento que actualmente tienen una amenaza baja o moderada, pasaran a ser una categoría de amenaza alta, tal como lo muestra el mapa 14.

**Mapa 13. Amenaza de sequía meteorológica en el departamento de El Progreso 2040-2069.**



## Heladas

Según datos registrados de los últimos cinco años en el Sistema de Manejo de información en Caso de Emergencia o Desastre –SISMICEDE–, los eventos que queden afectar el territorio nacional por descenso de temperatura son: Heladas, Lluvias, Fuertes Vientos, Inundaciones, Frentes Fríos, (CONRED, 2020), lo anterior sumado a la latitud y el clima de cada departamento la CONRED ha generado una clasificación departamental para clasificar el nivel de amenaza en la temporada de decesos de la temperatura, clasificando al departamento de El Progreso con una amenaza baja ante los decesos de temperatura, con una amenaza baja para la generación de lluvias o inundaciones asociadas a frentes fríos, (CONRED, 2020).

## Incendios Forestales

Los incendios forestales afectan a El Progreso en un nivel moderado. En el período de 2001 a 2015, periodo para el que se tuvo con registros, se reportaron 328 eventos de incendios; basándose en esta estadística y considerando la cobertura boscosa del departamento, la probabilidad que un incendio afecte el departamento está cerca del 35%.

## **6.2. ELEMENTOS ESTRATÉGICOS DEL DESARROLLO Y SU VINCULACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Los elementos estratégicos son aquellos elementos naturales, socioeconómicos y de bienestar humano de importancia estratégica para el desarrollo sostenible, que podrían afectarse significativamente por factores asociados al cambio climático. Es decir, aquellos elementos representativos en un territorio, que se encuentran amenazados o que están experimentando un proceso de degradación por fenómenos relacionados con tensiones causadas por la variabilidad y el cambio climático.

La priorización de los elementos estratégicos del departamento de El Progreso identifica la importancia de éstos en función de la utilidad y la relevancia que tienen para los habitantes del departamento para asegurar la adaptabilidad al cambio climático, el aporte a la producción agrícola y los medios de vida y la necesidad de dichos elementos para asegurar una adaptación al cambio climático.

Los recursos hídricos en el departamento representan uno de los elementos de mayor importancia para la adaptación al cambio climático, la producción de alimentos y procesos productivos tanto industriales como agrícolas y de uso doméstico depende de la disponibilidad de este bien ambiental, el cual es amenazado principalmente por eventos como la sequía que sumado a amenazas antropogénicas que impactan las condiciones de disponibilidad del recurso hídrico.

La cobertura boscosa y la biodiversidad del departamento tanto dentro y fuera de áreas protegidas también se identifican por la población como un elemento de importancia debido a los beneficios y servicios ecosistémicos que ofrecen para el bienestar humano necesarios para la adaptabilidad y resiliencia ante el cambio climático en el departamento.

El suelo es considerado un elemento prioritario debido a la importancia que éste represente como medio de soporte para el desarrollo de actividades agrícolas amenazado principalmente, por la erosión debido a la degradación del suelo causada principalmente por los periodos de sequía que afectan al departamento.

Otros elementos priorizados son los sistemas de cultivos que se desarrollan en el departamento ya que aportan a la economía familiar y bienestar humano del departamento. Éstos pueden sufrir cambios por las condiciones climáticas que impactan el rendimiento y los recursos económicos de la población, estos sistemas de cultivos actualmente ofrecen una fuente de empleo en diferentes partes de la cadena productiva de cultivos como café, chile, tomate, maíz, frijol y algunos otros cultivos de explotación como lo son el mango, la sandía y el melón.

La infraestructura social y la productiva se consideran también como elementos indispensables para asegurar la adaptabilidad al cambio climático, contar con ella garantiza que la dinámica económica se mantenga a pesar de los impactos del cambio climático.

Disponer de infraestructura productiva, de salud y educación facilita el acceso a estos servicios, la importancia de considerar este elemento se debe a la amenaza recurrente de eventos extremos que afecta la dinámica social del departamento.

Los elementos estratégicos naturales y socioeconómicos priorizados para el departamento son:

**Tabla 8. Elementos estratégicos priorizados para el departamento de El Progreso.**

<b>Sistema Natural</b>	<b>Sistema Socioeconómico</b>
Recurso hídrico.	Cultivos de infra y subsistencia.
Bosque (Bosque seco).	Agricultura de comercialización.
Suelo.	Agricultura de exportación.
	Infraestructura y servicios.

### **6.3. SISTEMA NATURAL: RECURSO HÍDRICO**

La condición del elemento estratégico (recurso hídrico) se ve afectado por el cambio en el uso del suelo que sucede en las partes altas de las cuencas, el cambio en la cobertura forestal afecta directamente la cantidad de recarga hídrica y la infiltración del agua en los suelos que permean las cuencas altas, media y baja afectando directamente la cantidad y calidad de agua para los diferentes usos como la agricultura, la agroindustria y usos domésticos en el departamento.

El sistema hídrico del departamento del progreso cuenta con muy pocos datos sobre la cantidad de agua que fluye por los distintos tipos de afluentes, los cuales en su mayoría drenan al canal principal del río Motagua donde se ubica el único punto de monitoreo en el cauce principal de la cuenca del río Motagua donde se registra el caudal promedio anual de 208.7 m<sup>3</sup>/s.

Los indicadores del elemento estratégico fueron seleccionados para disponer de una medida de la accesibilidad al recurso hídrico, la calidad y cantidad del agua con que se cuenta en el departamento y la capacidad de gestión de las zonas de recarga hídrica con las que se asegura la cobertura de agua en el departamento, a continuación, se describen los indicadores seleccionados:

- % de hogares conectados: este indicador hace referencia al porcentaje de hogares a nivel departamental que están conectados a un sistema de agua entubada.
- Caudal m<sup>3</sup>/s: Consiste el volumen o flujo de agua que atraviesa una sección del Río Motagua.
- Zonas de alta recarga hídrica: hectáreas incentivadas bajo programa de incentivos forestal en zonas de muy alta y alta recarga hídrica en el departamento.

#### **6.3.1. Condición de los atributos clave**

Los atributos clave analizados fueron: demanda de uso de agua, cantidad de agua y gestión de zonas de recarga hídrica.

Las condiciones físicas y naturales del departamento del El Progreso permiten brindan una oferta anual de 51,290,692.3 m<sup>3</sup> de agua, con una demanda anual de 12,894,136 m<sup>3</sup>, con un balance positivo en la disponibilidad de agua; a pesar de ello el acceso a agua entubada llega al 73.03% de hogares, que equivale a 32.288 hogares en todo el departamento. Otras fuentes de agua de acceso al agua son tubería fuera de vivienda con 4,191 hogares, que equivale al 9.48% de hogares, seguido del pozo perforado con 3,008 hogares correspondiente al 6.80 %.

El río Motagua tiene una longitud de 486.55 Km lineales en total, de los cuales aproximadamente 78 km cruzan el departamento de El Progreso, brindando riego principalmente a cultivos de exportación (melón, fruticultura, café, limón), hortalizas y usos domésticos. A lo largo del canal del río se identifican al menos 38 lugares poblados ubicados una zona de influencia de un kilómetro, el caudal promedio es de 208.7 m<sup>3</sup>/s a la altura del punto de muestreo ubicado en el puente Orellana en el departamento de El Progreso.

El departamento de El Progreso cuenta con 49,296Ha con alta capacidad de recarga hídrica y 200,642 Ha, de los cuales 19,240 Ha han sido gestionados para ser beneficiados por algún tipo de proyecto bajo el incentivo de PROBOSQUES y PINFOR o PINPEP.

Tomando en cuenta los indicadores anteriores se considera que las condiciones ideales de los atributos clave serían: Tener una cobertura mayor a 73% de los hogares con acceso a agua entubada en el departamento.

Igualmente tener una gestión integrada de las cuencas del departamento puede mejorar las condiciones de escorrentía en las cuencas del departamento, se espera que, dada las presiones antropogénicas por el acceso al recurso hídrico, la condición ideal es que el caudal del agua en el río Motagua se mantenga en los niveles históricos de promedio anual de 208 m<sup>3</sup>/s.

Finalmente, y a pesar de que el territorio cuenta con un potencial del 40% del territorio con capacidad de alta y muy alta recarga hídrica únicamente 19,240 Ha se han incentivado bajo algún programa de incentivos, idealmente se esperaría aumentar el área reforestada en zonas de alta y muy alta recarga hídrica en un 5%.

### 6.3.2. Condición de vulnerabilidad

La vulnerabilidad del sistema Recurso Hídrico se debe a amenazas climáticas como sequía y aumento de temperatura (olas de calor).

Sequías: la sequía en el departamento genera escasez en las fuentes de agua como ríos, pozos y de manera general la recarga hídrica, otros efectos de la sequía en el recurso hídrico consisten en la degradación en la calidad del agua subterránea y degradación de humedales: pueden interferir en el régimen del flujo de la corriente, con la prolongación de los días sin presencia de lluvia, el estrés hídrico puede comprometer el abastecimiento de agua para los diferentes usos.

La evaluación de la vulnerabilidad por sequía permitió los resultados siguientes: **Exposición:** Muy alto, la amenaza afecte al objeto focal en todo el departamento, afectado a una gran mayoría de habitantes, sistemas productivos y ecosistemas por la escasez del recurso hídrico. **Sensibilidad:** Muy alta, debido a que, para el departamento pueda impactar de manera severa la disponibilidad de agua para actividades productivas, de saneamiento y consumo humano. **Capacidad de adaptación:** Alta, los efectos de la amenaza pueden revertirse con intervenciones técnicas que incluyen grandes costos económicos, pero que requieren de una gran cantidad de años para recuperar el recurso y medidas fuertes para que no existiera intervenciones que afecten nuevamente los recursos técnicos.

Temperatura (Aumento de la temperatura): Según los escenarios de temperatura proporcionados por el equipo de SIG del proyecto, se indica que los meses de diciembre a mayo correspondiente a la época seca donde verán incrementado su temperatura con ello, las condiciones climáticas sobre el objeto focal son amenazadas por eventos de olas

de calor y el cambio el patrón normal de en el régimen de lluvias provoca deficiencia hídricas, impactando en la infiltración del aguay en las cantidades de escorrentía superficial a los cuerpos de agua.

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre los recursos hídricos indica lo siguiente: Exposición. Muy alto, la amenaza afecte al objeto focal en todo el departamento, afectado a una gran mayoría de habitantes, sistemas productivos y ecosistemas por la escasez del recurso hídrico; Sensibilidad: Muy alta, debido a que, para el departamento de El Progreso, pueda impactar de manera severa la disponibilidad de agua para actividades productivas, de saneamiento y consumo humano; Capacidad de adaptación: Alta, los efectos de la amenaza pueden revertirse con un intervenciones técnicas que incluyen grandes costos económicos, pero que requieren de una gran cantidad de años para recuperar el recurso y medidas fuertes para que no existiera intervenciones que afecten nuevamente los recursos técnicos.

### **6.3.3. Factores contribuyentes de amenaza**

Los recursos hídricos son amenazados por eventos climáticos como la sequía y el aumento de la temperatura (olas de calor), los periodos largos de ausencia de lluvia o eventos de olas de calor provocan evaporación del agua con lo cual se disminuyen los niveles de agua en fuentes de agua como ríos, nacimiento y pozos, la falta de lluvia y el incremento de la temperatura afectados por la falta de escorrentía afectando con ello el ciclo hidrológico incidiendo en los valores de infiltración al manto freático.

Existen además factores contribuyentes, es decir condiciones por actividades del hombre que promueven la baja sostenibilidad del uso de los recursos hídrico y agravan el acceso y cobertura del agua, como:

- Extracción o aprovechamiento sin control sobre el recurso hídrico.
- Crecimiento desordenado de centros poblados afectando manantiales o áreas de recarga.
- Falta de manejo de desechos líquidos y sólidos que constantemente son drenados o depositados en los márgenes de los ríos los cuales contribuyen para hacer difícil la obtención del agua de calidad para consumo humano.
- Uso agrícola e industrial en el departamento.

### **6.3.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los servicios ecosistémicos que genera el Sistema hídrico son:

- Provisión, dotación de recurso hídrico para actividades productivas, agrícolas y usos domiciliarios.
- Regulación, captura de agua recargando los mantos freáticos.
- Soporte.

Las probables afectaciones del elemento estratégico con respecto al servicio ecosistémico y el bienestar humano son los siguientes:

El recurso hídrico tiene una alta afectación en el bienestar humano, convirtiéndose un recurso vital para el adecuado funcionamiento de los sistemas vivos; la cantidad y calidad del recurso hídrico afecta de manera directa los procesos productivos tanto en la actividades industriales, comerciales y agrícolas, por lo tanto, el sistema hídrico ofrece servicios ecosistémicos de provisión.

En el caso de la regulación, este servicio ocurre a través de la infiltración de agua de lluvia principalmente en las partes altas de las cuencas o zonas de recarga hídrica.

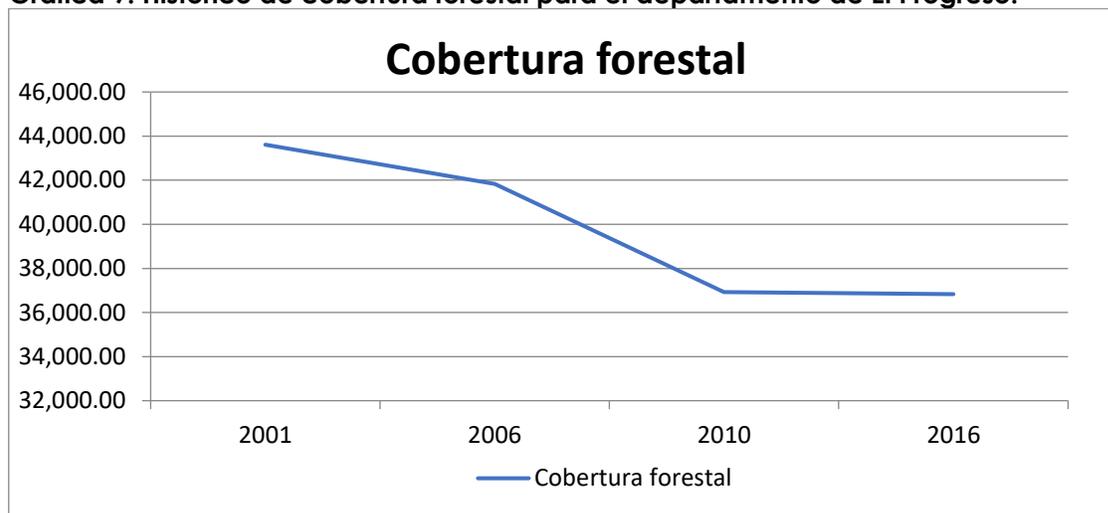
#### 6.4. SISTEMA NATURAL: RECURSO BOSQUE

El sistema bosque o representa los bosques ubicados en el departamento que corresponden al 19.16% de la superficie del departamento, cuyo principal remanente se encuentra en Sierra de la Minas.

Otra característica de este elemento estratégico es que incluye las áreas protegidas que se gestionan actualmente por el SIGAP, cuyos bosques son protegidos y conservados para impulsar la sostenibilidad ambiental del departamento.

En la gráfica 9 puede notarse el comportamiento de la cobertura forestal en el departamento de El Progreso, del año 2010 al 2016 ha existido cierta estabilidad en la dinámica forestal ya que la tasa cambio de -0.3.

**Gráfica 9. Histórico de cobertura forestal para el departamento de El Progreso.**



Fuente: SIFGUA, 2016.

##### 6.4.1. Condición del atributo clave

Para este elemento se identificaron como atributos clave: superficie forestal en proporción a la superficie total del departamento y Superficie de cobertura forestal en proporción a la superficie total de áreas protegidas inscritas en el SIGAP.

El departamento de El Progreso posee 368.31 km<sup>2</sup> de bosque equivalente al 19.16% de la superficie del territorio de cobertura forestal.

Con base a los mapas de cobertura forestal 2016 y dinámica forestal 2010-2016, el departamento de El Progreso presentó una cobertura forestal de 39,433. Ha de bosque, en el cual se incluyen los bosques naturales de latifoliadas, coníferas y mixtos del departamento, así como las plantaciones forestales tanto dentro como fuera de área protegida. La cobertura forestal del departamento presenta una tendencia a disminuir

desde el 2001 donde se reportó una cobertura de 43,609 Ha comparado con los 39,433 Ha calculados al año 2016 a un cambio anual de 103 Ha/año (SIFGUA, 2021).

Con respecto a la gestión de la superficie de manejo para la conservación y protección, El Progreso cuenta con un total de 18 áreas protegidas inscritas bajo alguna categoría de manejo reconocido por el SIGAP como Parque Nacional, Parque regional municipal, Reserva natural privada y Reserva de biosfera.

Actualmente el departamento de El Progreso reporta un total de 34,960 Ha bajo manejo para la conservación inscritas en alguna categoría de manejo del SIGAP, de las cuales únicamente 23,872 Ha cuentan con cobertura forestal es decir un el 68.29 % correspondiente a de la superficie destinada para la protección con cobertura forestal.

La cobertura actual de bosque en el departamento es de 39,433 hectáreas según la Dinámica de cobertura forestal 2010-2016, para el departamento se presenta una tasa de cambio (ha/Año) de -103, lo que significa una pérdida de bosque equivalente a 100 campos de fútbol, la condición ideal será la disminución de la tasa de deforestación que pueda traducirse además, en el aumento de la ganancia de la cobertura forestal departamental a una razón de incremento de 103 hectáreas anuales durante 6 años (al 2026). La condición ideal del bosque es de 40,051 Ha de bosque.

La condición ideal de la cobertura forestal bajo categoría de manejo de área protegida sería contar con una cobertura boscosa de 34,960 Ha equivalentes al 100% de la superficie de área protegida existente en el departamento.

#### **6.4.2. Condición de vulnerabilidad**

Las amenazas climáticas que afecta el sistema bosque son las sequías e incendios forestales.

**Sequías:** ésta amenaza climática afecta la integridad y composición actual de los bosques, la disponibilidad de agua es un factor limitante para la biodiversidad y productividad de los ecosistemas. Las altas temperaturas y escasas de lluvias impactan directamente en la estructural y funcionalidad de los bosques; Durante periodos de sequía, el estrés hídrico que sufren los bosques genera condiciones para disponer de material seco que sirva de combustible al momento de desarrollarse un incendio forestal.

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre el objeto focal indica lo siguiente: Exposición: alto, es probable que la amenaza afecte al objetivo en todo el departamento, incluso los bosques húmedos en sierra de las minas; Sensibilidad: alta, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es alta y pueda degradar moderadamente el bosque; y Capacidad de adaptación: medio, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción y extensión forestal la cual ya se ha impulsado fuertemente en el departamento a través de los diferentes programas de incentivos de reforestación

**Incendios Forestales:** Esta amenaza está muy ligada con el incremento a la temperatura y los eventos de sequía, sin embargo, sus detonantes son acciones antropogénicas como preparación de terrenos para cultivos o para propiciar el cambio el uso del suelo. Los incendios afectan la calidad de la estructura de los bosques y sus daños pueden ir de degradación es decir daños en el bosque sin que exista remoción de la cobertura forestal, así como la deforestación o pérdida de la cobertura forestal.

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre el objeto focal indica lo siguiente: Exposición: alta, es probable que la amenaza afecte a los bosques en todo el departamento, incluso los bosques húmedos en sierra de las minas; Sensibilidad: alta, debido a que, para el departamento, la amenaza pueda causar la degradación y pérdida total de bosques; y Capacidad de adaptación: medio, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos, especialmente promoción para el manejo del fuego y acciones preventivas la cual ya se ha impulsado por actores interesados en la conservación.

### **6.4.3. Factores contribuyentes de amenaza**

Los factores antropogénicos que contribuyen a la degradación y la deforestación de los bosques son aquellas vinculadas al cambio de uso del suelo, tales como la habilitación de tierras para fines agropecuarios, el desarrollo de infraestructura y desarrollo urbano y el manejo insostenible de los bosques como resultado de la demanda de recursos maderables y no maderables.

Otros factores naturales que contribuyen a la degradación de los bosques son: el desarrollo de plagas y enfermedades como resultado del cambio de las condiciones climáticas, debido a la baja capacidad que tienen los individuos de enfrentar ataques de insectos, hongos y cualquier otro patógeno ocasionando la degradación.

### **6.4.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los servicios ecosistémicos que genera el bosque son:

- Provisión, producción madera, producción de leña, frutos, productos no maderables, plantas medicinales.
- Regulación, secuestro de CO<sub>2</sub>, regulación de flujos de agua, polinización regulación del clima.
- Culturales; recreativos, y culturales.
- Soporte reducción de la erosión de suelos, incremento en la tasa de materia orgánica en el suelo.

Los bosques tienen una alta influencia en el bienestar humano, pues proveen de materia prima para desarrollar actividades productivas como lo es la industria forestal, que genera empleo para una buena parte de la población del departamento y la disponibilidad de productos forestales no maderables.

Los procesos de degradación o deforestación de los bosques, reduce su capacidad de almacenar carbono. Además, afecta la capacidad infiltración y una mayor escorrentía, con lo cual se pierde la capacidad de recarga hídrica, con efectos en el balance hidrológico.

En cuanto al servicio de soporte, al degradarse o perderse el bosque, éste provoca que el suelo quede expuesto potencializando su pérdida por medio de la erosión hídrica o eólica.

## 6.5. SISTEMA NATURAL: BOSQUE SECO

Este elemento estratégico está conformado por dos ecosistemas que se distribuyen en la parte baja del departamento y a inmediaciones del Valle del Motagua: los ecosistemas de monte espinoso subtropical y bosque seco subtropical, que son el hábitat natural de especies de flora y fauna de gran valor ecológico.

Los ecosistemas Monte espinoso subtropical y bosque seco subtropical, ofrecen beneficios ambientales muy marcados, pero poco reconocidos; actualmente existen iniciativas de conservación sin embargo los esfuerzos por parte del estado para recuperarlos son pocos. Existe un plan de estratégico para la conservación de estos ecosistemas que, según el mapa de tipos de bosque para el departamento del El Progreso, tienen una extensión de 58.435 ha (SIFGUA, 2020).

La existencia de los bosques secos se debe a características particulares como la estacionalidad de lluvia, altura sobre el nivel del mar, riqueza del suelo; la precipitación promedio anual para estos ecosistemas es de 974mm a 1600mm y con biotemperatura media anual entre 19 y 24°C, un estudio demuestra que estos bosques se encuentran altamente fragmentados con tamaños de parches que van de 16,581.65 ha a menos de 10m<sup>2</sup> (CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC, 2011).

### 6.5.1. Condición de los atributos clave

Para este elemento se identificó el siguiente atributo: Tamaño de la cobertura o superficie de bosque seco que ocupa en el departamento.

El mapa de cobertura forestal por tipo y subtipo de bosques 2012, reporta una cobertura de 411,016 Ha de bosque seco, de los cuales 58,435 ha se ubican en el departamento de El Progreso los cuales se encuentran amenazados por la extracción de material energética, minería y cambios de usos del suelo por cultivos.

El bosque seco se encuentra distribuido en los municipios de Sanarate, Guastatoya, Morazán y San Agustín Acasaguastlán, los cuales pertenece a la unidad planificación del Plan Nacional de Conservación denominada Depresión y valle del Motagua – río Grande, según el plan de conservación de las regiones secas de Guatemala, cuyo objetivo es conservar en buen estado la cobertura de bosque seco principalmente a través de la conservación en el SIGAP.

Existe muy poca información sobre la tasa de cambio del bosque seco en la región del valle de Motagua, se estima que se ha perdido cerca del 75% de su cobertura, en tal sentido se establece para la calificación del elemento estratégico, la superficie de cobertura con relación a la cobertura actual del departamento se mantenga y en el mejor de los casos la misma se recupere en un 20% respecto a la cobertura actual, por lo que el incremento a 64,278 Ha nuevas de bosques seco se convierte en la condición ideal.

### 6.5.2. Condición de vulnerabilidad

A pesar de que las especies de flora y fauna de estos ecosistemas están ciertamente adaptadas a las condiciones extremas de disponibilidad de recurso hídrica, la sequía acentuará la falta de agua, con lo cual se pone en riesgo la sobrevivencia de especies de flora y fauna. En tal sentido, las sequías pueden causar mortalidad de especies de flora y fauna en dichos bosques, incrementando la liberación de CO<sub>2</sub> almacenado en estos

bosques. La recurrencia de esta amenaza también pone en riesgo la disponibilidad de recurso de alimento (forraje para animales) ya que las condiciones de sequía provocan una disminución en la productividad de los bosques.

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre el objeto focal indica lo siguiente: **Exposición:** alta, es probable que la amenaza afecte al objetivo en todo el departamento, incluso los bosques húmedos en sierra de las minas; **Sensibilidad:** alta, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es alta y pueda degradar y deforestar gravemente los bosque; y **Capacidad de adaptación:** media, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción para la protección de los ecosistemas del bosque seco.

### 6.5.3. Factores contribuyentes de amenaza

Los bosques secos del departamento son afectados principalmente por la sequía; a pesar de que es un ecosistema conformado por especies que tienen una mayor capacidad de adaptación a condiciones extremas de falta de agua, la sequía puede provocar la escasez de agua con lo que se ponen en riesgo algunas especies características de este ecosistema, principalmente de especies de fauna como anfibios, roedores, arácnidos, aves que se ven comprometidas las reservas de agua.

Los bosques secos, al igual que los bosques tropicales pueden verse afectados por la mortandad de especies cuando se presentan eventos climáticos adversos como escasez de lluvia, algunas hipótesis mantienen que climas futuros con una menor disponibilidad de lluvia pueden dar como resultado la expansión de las áreas del bosque seco desplazando los bosques tropicales, sin embargo, los bosques secos también pueden convertirse en sabanas si los climas se vuelven más secos.

Los factores contribuyentes determinados son: incendios, extracción de materia prima, deterioro y pérdida de la cobertura del recurso bosque, con lo cual la colonización o desplazamiento por otro tipo de ecosistema se vea favorecido ante eventos extremos de escasez de agua.

### 6.5.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los servicios ecosistémicos que genera el bosque seco son:

- Provisión, producción madera, producción de leña, frutos, productos no maderables, plantas medicinales, alimento forrajero,
- Regulación, secuestro de CO<sub>2</sub>, regulación de flujos de agua, polinización regulación del clima
- Culturales; recreativos, y culturales,
- Soporte reducción de la erosión de suelos, incremento en la tasa de materia orgánica en el suelo.

Las probables afectaciones del elemento estratégico con respecto al servicio ecosistémico y el bienestar humano son los siguientes:

Los bosques secos tienen alta influencia en el bienestar humano, pues estos proveen de materia prima para la cocción de sus alimentos a través de la leña, y especies forrajeras que contribuyen a la alimentación de animales utilizados para la labranza.

En el caso de la regulación, la fragmentación y degradación del bosque seco provocará la liberación de toneladas CO<sub>2</sub>, además afecta la infiltración de la lluvia debido a que existe mayor escorrentía, con lo que se pierde la capacidad recarga hídrica afectando con ello la disponibilidad de agua para actividades agrícolas y usos domésticos.

En cuanto al servicio de soporte al degradarse o perderse el bosque seco este provoca que el suelo quede expuesto potencializando su pérdida por medio de la erosión hídrica o eólica, con ellos se afecta.

## **6.6. SISTEMA NATURAL: SUELO.**

Los suelos del departamento de El Progreso son un recurso natural de soporte que ofrece un importante servicio para el desarrollo de actividades agrícolas, la mayoría de los suelos del departamento son del orden Entisoles en un 52%, los suelos del orden Inceptisoles conforman el 35.26%, los suelos del orden Ultisoles comprenden el 8.37%, el restante 1.25% del territorio lo conforman los suelos de los órdenes vertisoles y Andisoles.

El atributo del elemento estratégico es la cantidad de suelo perdido, éste se ve amenazado principalmente por el cambio en el uso del suelo, malas o nulas prácticas de conservación del suelo y uso de agroquímicos los cuales inciden en la pérdida de la capacidad fértil del suelo, aunado a una amenaza muy alta de sequía en más del 50% del territorio, principalmente en la región denominada del Valle del Motagua.

La clasificación de los suelos por su capacidad productiva se fundamenta en la aptitud natural que presenta el suelo para la producir de forma constante bajo tratamiento continuo y usos específicos.

Se estima que en la vertiente del atlántico la erosión llega a las 122 t/ha/año, según estimaciones calculadas para la ecorregión de Bosques espinoso del Valle del Motagua reporta 94.9 t/ha.

### **6.6.1. Condición de los atributos clave**

El atributo analizado para el suelo fue: pérdida de suelo en toneladas por hectárea por año.

El estado del suelo está ligado directamente con las condiciones de uso, manejo o técnicas de conversión que se utilicen sumado a una orografía montañosa y quebrado existentes principalmente en los municipios de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán proporcionan condiciones para el arrastre por la erosión hídrica, en el caso del Júcaro y Morazán los suelos son bastante profundos aptos para actividades agrícolas y pecuarias; en los municipio de San Antonio La Paz, Sanarate y Sansare, presenta los suelos que van de superficiales a muy superficiales y con ciertas restricciones para las actividades agrícolas y pecuarios todos afectados principalmente por la erosión hídrica y en época de sequía por la erosión eólica.

El Progreso presenta un 83.3% del su territorio lo conforman las clases VI, VII y VIII correspondientes para cultivos permanentes, manejo forestal y protección, el restante 16.70% del territorio se encuentra entre las case I, III y IV correspondiente a agricultura sin limitaciones, agricultora con pocas restricciones y pastos cultivos permanentes y bosques; lo cual indica que la vocación o potencial agrícola del departamento se redujo y en su mayoría el territorio tiene una vocación a la protección y uso forestal. Sin embargo,

contrastado con la intensidad de uso del suelo, únicamente el 22.28% del territorio está siendo utilizado de manera correcta, el 14.17 es sobre utilizado y el 63.12 % está siendo subutilizado, principalmente por agricultura en suelos de baja productividad con falta de técnicas de conservación del suelo lo que ocasiona una degradación y pérdida del suelo, según estimaciones de cálculo potencial de la ecorregión de Bosques espinoso del Valle del Motagua reporta 94.9 t/ha.

La condición ideal de la cantidad de suelo que se pierde por la erosión tanto hídrica como eólicas es aquella en la que la pérdida del suelo fuera cero (0), sin embargo, la demanda de este recurso para la producción de alimentos y usos hacen que exista una permanente pérdida del suelo, ante este escenario lo ideal es que las cantidad de toneladas por año de suelo perdido a consecuencia de la erosión se reduzcan al menos en un 30% de las condiciones actuales debido a la aplicación de técnicas de conservación y manejo del suelo.

### 6.6.2. Condición de vulnerabilidad

La sequía y aumento de la temperatura tiene impacto en la calidad de la estructura del suelo, tanto la sequía como las altas temperaturas (olas de calor) provocan que degradación del suelo con lo cual se pierde la capacidad fértil de los suelos y sobre todo se expone al suelo a procesos de erosión por acción del viento, esto afecta los rendimientos productivos y la disponibilidad de áreas para cultivo.

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre el objeto focal indica lo siguiente: la **Exposición**: Alta, afecta gran parte del departamento presentándose entre un 30 al 70% de todo el departamento. **Sensibilidad**: Alta, la amenaza afecte al objeto focal en todo el departamento, afectado a una gran mayoría de habitantes, en los procesos productivos poniendo en riesgo la alimentación y medios de vida de las poblaciones; la **Capacidad de adaptación**: Alta, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción para la protección de los ecosistemas del bosque seco.

En el caso de la precipitación extremas, los impactos en el suelo conllevan el arrastre de las partículas del suelo con lo cual se pierde la capa fértil.

Para tal condición, la evaluación de vulnerabilidad resultó lo siguiente: **Exposición**: Alta, afecta gran parte del departamento presentándose entre un 30 al 70% de todo el departamento; **Sensibilidad**: Alta, la amenaza afecte al objeto focal en todo el departamento, afectado a una gran mayoría de habitantes, en los procesos productivos poniendo en riesgo la alimentación y medios de vida de las poblaciones; **Capacidad de adaptación**: Alta, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción para la protección de los ecosistemas del bosque seco.

### 6.6.3. Factores contribuyentes de amenaza

El suelo es vulnerable ante amenazas de sequía, el aumento de la temperatura y extremos de precipitación los cuales contribuyen a cambios en las condiciones físicas y estructurales del sistema, sin embargo, estas amenazas climáticas por si solas no pueden modificar las condiciones del recurso si no existieran factores contribuyentes que agraven la situación.

Por lo tanto, la sequía sumada a factores contribuyentes como las malas prácticas agrícolas, faltas de técnicas de conservación, la deforestación, contribuyen principalmente a la erosión de los suelos por efectos mecánicos que permiten la pérdida por acción del viento, pero principalmente causan una pérdida en su fertilidad lo que compromete la disponibilidad de nutrientes para el desarrollo de los ecosistemas y cultivos.

De forma general la falta de lluvia conlleva a bajas en la humedad del suelo, sumado al aumento de la temperatura propician condiciones para la desertificación, con lo cual se compromete la capacidad productiva de los suelos, incidiendo en la degradación y erosión de estos.

En cuanto a los extremos de lluvia, se requiere de condiciones como la deforestación o ser suelos descubiertos para que ante la presencia de precipitaciones extremas desprendan el suelo u sean arrastrados provocando la erosión hídrica, con lo que se va perdiendo la capacidad productiva de los suelos.

#### **6.6.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los servicios ecosistémicos que genera el bosque son:

- Provisión, producción de alimentos y biomasa, provisión de materias primas.
- Regulación, secuestro de CO<sub>2</sub> en el suelo. Almacenamiento y filtración del agua
- Soporte permite el anclaje de la red radicular de la planta, producción de alimentos. Soporte para el desarrollo de actividades humanas, desarrollo de ciclos biogeoquímicos.

Las probables afectaciones del elemento estratégico con respecto al servicio ecosistémico y el bienestar humano son los siguientes:

El suelo capta, infiltra y almacena el agua en el ámbito del ciclo hidrológico y permite así la recarga de los acuíferos. En estas circunstancias, el suelo influye en la calidad del agua, ya que amortigua y atrapa ciertos contaminantes e impide que lleguen a las reservas de agua. La degradación de los suelos afecta la disponibilidad del carbono en el suelo y con ello la capa fértil, ocasionando la liberación de CO<sub>2</sub> almacenado en el suelo a la atmósfera.

El suelo es soporte y provee suministro de nutrientes para las plantas a fin de producir alimentos y biomasa en general. Del suelo depende en forma directa o indirecta más del 95% de la producción y la degradación de estos, pone en riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones.

Los suelos son reservas importantes de biodiversidad en el que viven un gran número de organismos.

El suelo sirve de base a las actividades humanas y es, asimismo, un elemento del paisaje y del patrimonio cultural. El suelo permite que los seres humanos tengan a su disposición alimentos, abrigo, espacio y hábitat para soñar y realizarse además de muchos otros elementos para su existencia

## 6.7. SISTEMA SOCIOECONÓMICO: CULTIVOS DE INFRA Y SUBSISTENCIA

Este elemento estratégico está conformado por los cultivos de maíz y frijol, se caracteriza principalmente porque son cultivos con poca o escasa tecnificación, su destino principal es para el autoconsumo, cuyos excedentes se destina a la venta local, con lo cual los productores adquieren recursos económicos para mejorar sus condiciones de vida.

El rendimiento del cultivo es un atributo de mayor sensibilidad ante la exposición al cambio climático. Estos sistemas se caracterizan por ser unidades de producción con una extensión menor o igual a 2.9 manzanas El rendimiento promedio del cultivo de maíz para el departamento se encuentre entre 16.1 qq/mz. y 10 qq/mz para frijol. (INE, 2004)

### 6.7.1. Condición de los atributos clave

El atributo que se evaluó para estos cultivos es el de la productividad o rendimiento por unidad de área. La producción de granos básicos se caracteriza por realizarse con un nivel tecnológico bajo, la mayoría de los productores cuentan con un bajo nivel de tecnificación y los cultivos se implementan de manera tradicional. Si se mide la condición actual a través del rendimiento por unidad de área (17.5 quintales/manzana para el maíz y 8 quintales/manzana para frijol) el elemento estratégico posee las condiciones para seguir funcionando, con potencial para mejorar su situación, de repente a través de asistencia técnica, tecnología, etc. La producción en el departamento de ambos cultivos es realizada como mono cultivo o en asocio maíz-frijol principalmente.

Los datos más recientes sobre la producción de maíz del departamento indican que para el año agronómico 2016/2017, el departamento produjo 3,768.525 qq de maíz equivalente al 0.9% del total de la producción nacional. Los datos más recientes sobre la producción de frijol del departamento indica que para el año agronómico 2016/2017, el departamento produjo 145,810.8 qq de frijol equivalente al 2.7% del total de la producción nacional. (INE, 2004)

A nivel departamental las condiciones agroecológicas y físicas para la producción del cultivo de maíz y frijol hacen que se tengan rendimientos inferiores al promedio nacional, mediante la mejora de las capacidades técnicas para la producción y asistencia a los productores se espera idealmente que los rendimientos para maíz i alcance el promedio nacional de 24.9 quintales por manzana y 8 quintales por manzana para frijol.

### 6.7.2. Condición de vulnerabilidad

Los impactos para este elemento estratégico están relacionados al cambio climático siendo los siguientes: sequía hidrológica, inundaciones, heladas,

*La sequía afecta en la fenología de la planta, un periodo prolongado de escasez de lluvia altera el ciclo fisiológico de la planta, se activan los mecanismos de defensa vascular, alterando con ello la floración y la producción de frutos y semillas.*

Aumento de la incidencia de plagas y enfermedades, según los expertos, la temperatura y las precipitaciones son los principales impulsores de los cambios en cómo y dónde se propagan las plagas y enfermedades. En general, un aumento en los niveles de temperatura y precipitación favorece el crecimiento y la distribución de la mayoría de las especies de plagas al proporcionar un ambiente cálido y húmedo y la humedad necesaria para su crecimiento.

Con lo cual se puede indicar que, para la amenaza de sequía, la severidad (sensibilidad), es alta, debido a que, para el departamento de El Progreso, tienen altas probabilidades de presentar sequías en el año, afectando las zonas de cultivo ubicadas en regiones que de por sí son ya regiones secas con suelos pobres y tecnología limitada y sobre todo afectando los rendimientos de producción que inciden en la seguridad alimentaria de subsistencia de la población.

El cultivo tanto de maíz como de frijol, bajo efectos de periodos prolongados sin lluvia induce al estrés por déficit hídrico en la planta haciendo que ésta pierda el agua almacenada en su sistema vascular y muera.

El análisis de la evaluación de la vulnerabilidad del sistema frente a la sequía indica lo siguiente: **Exposición:** alta, es probable la amenaza afecta a todo el departamento; **Sensibilidad:** alta, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es alta afectando la salud y desarrollo de los cultivos incidiendo en bajos rendimientos; y **Capacidad de adaptación:** media, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción para la protección de los ecosistemas del bosque seco.

Con respecto a las inundaciones por extremos de lluvias, afecta las áreas destinadas a cultivos en las que se pueden encontrar tierras destinadas al cultivo de granos básicos, uno de los fenómenos que se presentan ante la presencia de lluvias extremas es la pérdida de polen, la parte aérea de las plantas puede ser afectada por un exceso de humedad cuando ocurren lluvias abundantes en el momento de la floración y se perjudica el derrame del polen, pero el efecto perjudicial más común ocurre sobre el sistema radical ocasionando pudrición. (ICTA, 2002)

Aparecen enfermedades que tapan el sistema foliar de la planta, los tejidos vasculares y las raíces producto de microorganismos por la enfermedad, aparte de los anteriores efectos sobre el elemento estratégico, la amenaza de extremos de lluvia puede provocar inundaciones que inunden las áreas de cultivo (ICTA, 2002).

La vulnerabilidad del sistema frente a lluvias extremas indica lo siguiente: **Exposición:** Alta, es probable la amenaza afecta a todo el departamento; **Sensibilidad:** Media, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza afecta cualquier parte del departamento, principalmente cultivos cercanos al valle del Motagua y zonas montañosas de los municipios como Sanarate, Sansare, San Antonio La Paz, Morazán, San Cristóbal Acasaguastlán; y **Capacidad de adaptación:** se determina como Media, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente tecnología y variedades resistentes.

Los daños por bajas temperaturas pueden producirse en todas las plantas, los daños fisiológicos se dan principalmente por enfriamiento la temperatura baja de los 0°C, la helada ocasiona daños en los tejidos de las plantas afectando sus células. A pesar que se necesitan temperaturas por debajo de 0°C para causar la muerte de la planta, la baja en la temperatura puede ocasionar daños en los tejidos vegetales, especialmente para algunas muy sensibles al cambio de la temperatura.

Para el caso de los cultivos de Maíz y Frijol, éstos requieren que haya temperaturas menores a los 0°C para causar daños irreparables en las plantas, sin embargo, el descenso en las temperaturas causa daños mecánicos que inciden en la capacidad productiva afectando la formación y calidad de los frutos.

La vulnerabilidad fue evaluada de la forma siguiente: Exposición: baja, la afectación en el territorio es únicamente en la parte alta de Sierra de la Minas; Sensibilidad: es Baja, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es probable que degrade o reduzca moderadamente los cultivos de mango y limón; y la Capacidad de adaptación: es Baja, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente tecnología.

### **6.7.3. Factores contribuyentes de amenaza**

Los efectos de la sequía sobre los cultivos de maíz y frijón convierten a estos cultivos en altamente vulnerables ante las condiciones del cambio climático, factores contribuyentes como:

- Falta de buenas prácticas agrícolas.
- Falta de asistencia técnica.
- No contar con variedades resistentes.

Lo anterior provoca que los cultivos de maíz y frijol no puedan trasladar los nutrientes provocando embolia agrícola con la cual se pierde la capacidad de desarrollo de la planta y en consecuencia la generación de frutos o semillas.

Por su parte los eventos extremos perjudican los cultivos de maíz y frijol, principalmente por el daño mecánico que ocasiona en las plantaciones, especialmente si el fenómeno se presenta en los inicios del desarrollo del cultivo, por aparte los eventos de alta precipitación pueden generar zonas de inundación en los cultivos con los cuales se afecta el sistema radicular debido a la generación de condiciones para la aparición de plagas y enfermedades que afectan el desarrollo de los cultivos.

### **6.7.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los principales servicios ecosistémicos que produce este elemento estratégico son:

- De provisión, producción de alimentos y conservación del germoplasma
- De regulación, protección y conservación de suelo, estos cultivos en monocultivo o en asocio generan cobertura vegetal que protege el suelo de la erosión y favorece la retención de humedad en cierta medida.
- Cultural, asocio maíz frijol.

La pérdida de producción de alimento aumenta la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional, afectando directamente a la población de niños. Así mismo, la pérdida de producción reduce la posibilidad de comercializar los excedentes y con ello generar ingresos. Aunque sean mínimos les permite la adquisición de otros bienes de consumo necesarios para el bienestar familiar.

La degradación y pérdida de estos cultivos puede generar la pérdida de semilla (germoplasma) fenotípicamente ya que puede estar adaptada, perdiendo con ello germoplasma con capacidad de resistir a la sequía y a los efectos que ésta genera. Así mismo la pérdida de la cobertura vegetal deja al descubierto el suelo pudiéndose dar la erosión.

El cultivo de granos básicos especialmente del maíz tiene un importante arraigo cultural, ya que es un cultivo ancestral que se practica desde antes de la llegada de los españoles a territorio americano, son cultivos que cuentan con un sistema de siembre en asocio ya que

culturalmente se aprovecha el espacio para obtener mayor producción por área de cultivo.

## **6.8. SISTEMA SOCIOECONÓMICO: AGRICULTURA DE COMERCIALIZACIÓN**

Este elemento estratégico integra dos cultivos de importancia para la economía en el departamento, conceptualmente es un sistema que está definido por tres cultivos como: chile pimiento, tomate y café, que emplean mano de obra de forma temporal en los distintos municipios del departamento. Se incluye también la producción de miel de abeja como una actividad pecuaria importante.

El sistema económico agricultura comercial, ha sido planteado con la finalidad que a futuro ante los escenarios y amenazas de cambio climático se aseguren en el tiempo los niveles de productividad y rendimientos con el cual se aseguren los ingresos económicos de la población y los medios de vida de buena parte de la población que depende de estos cultivos.

### **6.8.1. Condición de los atributos clave**

El atributo que se evaluó para estos cultivos es el de la productividad o rendimiento por unidad de área. Los cultivos de chile pimiento y de tomate en el departamento son cultivos significativos a nivel nacional, representan el 7 y 6.1% de la producción nacional con 186 y 713.7 manzanas de superficie de cultivo con una producción de 82,292 y 416,142 quintales, con lo que se obtienen rendimientos de 442 qq/mz para chile pimiento y 583 qq/mz para tomate.

La producción de tomate y chile varía según los patrones climáticos de cada año y de la disponibilidad de sistemas de riego. La cosecha de primera y la más importante, es entre septiembre y diciembre (después de la temporada de lluvias) y la cosecha postrera es en abril.

En cuanto al cultivo del café, éste se desarrolla en al 7 de los 8 municipios del departamento alcanzando rendimientos de 150qq/mz en la región central del departamento, sin embargo, en regiones de la Sierra de las Minas se producen rendimientos mayores a los 300qq/mz, el principal destino es el mercado nacional, existen algunos casos de éxito de productores que han logrado exportar café de altura.

El sistema de cultivo de café emplea buena parte de personas en la época de corte, convirtiendo este cultivo en una fuente de ingresos importante para la población del departamento. Según datos del INE, el café es el tercer cultivo en ocupación de número de fincas como cultivos permanentes después de cultivos como mango y limón (INE, 2004).

El atributo clave es el rendimiento en quintales/manzana, tanto para chile pimiento como para tomate, el departamento de El Progreso en los últimos años una sido un referente debido a que se ha mantenido por arriba de la media de producción nacional. En el caso del chile pimiento la producción es de 442qq/mz, muy superior a los 379qq/mz que es la media nacional, el rendimiento del cultivo de tomate es de 612qq/mz, superior a la media nacional de 592qq/mz. Este comportamiento se ha registrado para el periodo 2011-2016,

en tal sentido mantener los rendimientos actuales o incrementar los mismos se convierten en las condiciones ideales del atributo clave.

El cultivo del Café en el departamento de El Progreso presenta rendimientos muy variados, dependiendo de la ubicación geográfica donde se desarrolle el cultivo. El rendimiento ideal es incrementar al menos un 20% los rendimientos menores a 150qq/mz reportados en el departamento a un rendimiento de 180qq/mz, especialmente en regiones diferentes a las de la montaña Sierra de las Minas, A nivel departamental se registran 7,673 ha de cultivo de café (Camara del Agro de Guatemala, 2015)

### 6.8.2. Condición de vulnerabilidad

Los impactos para este elemento estratégico están relacionados al cambio climático siendo los siguientes: sequía y aumento de la temperatura (olas de calor) e inundaciones.

Sequía: el cultivo tanto de chile como de tomate, bajo efectos de periodos prolongados sin lluvia entra en estrés por déficit hídrico en la planta, haciendo que ésta pierda el agua almacenada en su sistema vascular y muera.

El análisis de la evaluación de la vulnerabilidad frente a las amenazas climáticas indican lo siguiente: **Exposición:** alta, es probable la amenaza afecta gran parte del departamento y que los impactos se desplacen a otras áreas del departamento; **Sensibilidad:** se estima Muy Alto, tanto las sequias como las altas temperaturas dañan la fertilidad de los suelos produciendo daños graves en comunidades ecológicas y actividades productivas como lo son los cultivos tanto de chile, tomate y café; y **Capacidad de Adaptación:** es Baja, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente promoción para la protección de los ecosistemas del bosque seco.

Extremos de lluvia (inundaciones). Entre los efectos destacan la pérdida de polen, crecimiento limitado (enanismo), la parte aérea de las plantas de maíz puede ser afectada por un exceso de humedad cuando ocurren lluvias abundantes en el momento de la floración y se perjudica el derrame del polen, pero, sin embargo, el efecto perjudicial más común ocurre sobre el sistema radical ocasionando pudrición. (ICTA, 2002)

El análisis de la evaluación de los impactos de la amenaza sobre el objeto focal indica lo siguiente: Exposición: media, la amenaza afecta principalmente los terrenos planos ubicados en el Valle del Motagua; Sensibilidad: Baja, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es afecta las regiones bajas o del Valle del Motagua, y los cultivos de café se ubican en regiones altas los problemas podrían deberse a la pérdida de la flor por lluvias intensas: y capacidad de adaptación: bajo, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente tecnología y variedades resistentes.

### 6.8.3. Factores contribuyentes de amenaza

Estos sistemas son afectados principalmente por efectos de las sequias, aumento de la temperatura u olas de calor y por eventos de lluvias extremas. En términos generales, los diferentes sistemas de cultivo pueden verse comprometidos ante los fenómenos de sequía, debido principalmente a la falta de agua que dificulta la disponibilidad y absorción de nutrientes, sumado al proceso de transpiración y respiración con el que la planta pierde el

agua de su sistema. Esto comprometen la viabilidad de los cultivos, al no contar con agua se produce la embolia agrícola (proceso de ruptura del tejido vascular) lo que marchita la planta afectando la planta y propiciando condiciones para la aparición de plagas y enfermedades.

En cuanto a los eventos de lluvias extremas éstas perjudican los sistemas de cultivos, principalmente por generar daños mecánicos principalmente en la época de floración con lo cual se afectan los rendimientos del cultivo, sumado a la generación de condiciones de humedad propicias para que se desarrollen plagas y enfermedades, tal es el caso del café con la aparición de la roya o la mancha de asfalto.

#### **6.8.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los principales servicios ecosistémicos que produce este objeto focal son:

- De provisión, producción del fruto, producción de leña
- De soporte, reducción de la erosión de suelos, incremento en la tasa de materia orgánica en el suelo.

Las probables afectaciones al elemento estratégico son las siguientes:

- Reducción en la cantidad de empleo generado por los cultivos.
- Pérdida de suelo por malas prácticas agrícolas, con éstas el suelo queda expuesto a los elementos potenciándose la erosión hídrica o eólica.
- Disminución de la productividad, al verse afectada la planta por las altas temperaturas ya que altera el ciclo fenológico provocando la pérdida de frutos, flores además de favorecer la incidencia de plagas y enfermedades, reduciendo la capacidad de producción.

### **6.9. SISTEMA SOCIOECONÓMICO: CULTIVOS DE EXPORTACIÓN**

Este elemento estratégico lo integran los principales cultivos de exportación que se desarrollan en el departamento de El Progreso, éstos emplean mano de obra local de forma temporal en ciertas épocas del año, lo que permite a los habitantes obtener ingresos económicos para satisfacer sus principales necesidades.

Estos cultivos de mango, loroco, melón y sandía son destinados principalmente a mercados como Estados Unidos y Europa, para ello deben cumplir con estándares y exigencias internacionales relacionadas a condiciones sanitarias y características morfológicas del fruto, esto convierte estos cultivos en una actividad muy especializada.

En cuanto al cultivo de loroco, este se produce principalmente para su exportación al mercado centroamericano, donde se encuentra la mayor demanda. Sus principales productores se ubican en los municipios de Sanarate.

#### **6.9.1. Condición de los atributos clave**

El atributo que se evaluó para estos cultivos es el de la productividad o rendimiento por unidad de área.

Rendimiento (quintales/manzana) del cultivo de Mango es el atributo clave del elemento estratégico, en el departamento de El Progreso el cultivo representa el 6% del cultivo que se produce a nivel nacional. Algunas estadísticas indican que el departamento produce alrededor de 73,500qq de mango anualmente en 795 fincas (Carbajal Portillo, 2017), se desarrolla principalmente en fincas ubicadas en el municipio de El Jícaro, San Agustín Acasaguastlán y las principales variedades de producción son la variedad *Mangifera indica* cv *Tommy Atkins* cuyo principal destino es la exportación para Estados Unidos. Según el MAGA 2016, el rendimiento promedio del cultivo de mango en los últimos años es de 194.28qq/Mz.

El cultivo de melón se desarrolla principalmente a inmediaciones del Valle del Motagua en los municipios de El Jícaro, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán donde los rendimientos se encuentran por 436.58qq/mz muy a la media nacional de producción de 366qq/mz (INE, 2004).

Los rendimientos reportados para Sandía se encuentran en 187qq/mz mientras que la media nacional de producción oscila los 317qq/mz.

En cuanto al cultivo de loroco, la región del oriente de Guatemala es una de las mayores productoras del cultivo, entre los departamentos que cuenta con mayor área de producción está El Progreso. Actualmente el cultivo de loroco ha cobrado vital importancia económica para los agricultores del departamento, ganando superficie de cultivo con rendimientos que llegan hasta los rendimientos reportados aproximadamente de 80 qq por manzana (INE, 2004).

La condición ideal del atributo clave es el rendimiento en quintales/manzana tanto para Mango, loroco, melón y sandía, está en función de las condiciones ambientales y el manejo agronómico de cada cultivo, así como las condiciones de demanda del mercado, por lo tanto, la condición ideal serán rendimientos que logren superar los rendimientos promedio anuales de cada cultivo.

En el caso del cultivo de mango se espera que los rendimientos incremente a los 200 qq/mz lo que equivale a un aumento del 03% del rendimiento actual, con lo cual se espera disminuir la diferencias con los mejores rendimientos reportados en la costa sur donde se tienen rendimientos de hasta 198qq/mz.

El cultivo de melón reporta un rendimiento superior a la media nacional por lo que se convierte en un referente a nivel nacional, por lo que contar con rendimientos por encima de los 366qq/mz es ideal para mantener los rendimientos que se reportan actualmente.

El cultivo de sandía tiene rendimientos inferiores a la media nacional y el potencial del departamento basado en las condiciones ambientales y climáticas propicias para el desarrollo del cultivo indican que los rendimientos pueden mejorar en un 5%, con lo cual se disminuirá la brecha con respecto al promedio nacional.

El cultivo de loroco se ha realizado de manera tradicional en el departamento, en los últimos años, se ha producido para ser exportado y sus rendimientos son un referente en la región, pues se ubican muy por encima de los rangos reportados para los departamentos de Zacapa y Chiquimula con rangos entre 19 a 46qq/Mz (Granados Padilla, Rosales Gómez, & Duarte Salguero, 2019).

### 6.9.2. Condición de vulnerabilidad

Los impactos para este elemento estratégico están relacionados al cambio climático siendo los siguientes: sequía e inundaciones.

Los periodos prolongados de escasez de lluvia tanto para el cultivo de mango como de limón, altera el ciclo fisiológico de la planta, estando en periodo de fructificación las células pierden su turgencia y se da el desprendimiento de frutos en periodos tempranos, haciendo difícil su maduración en post cosecha debido a la limitada respiración del fruto, el estrés hídrico en el que entra la planta produce también la pérdida de la floración afectando el rendimiento de los cultivos.

La evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas productivos para la exportación frente a sequía, indica lo siguiente: **Exposición:** Media, es probable que la amenaza afecta todo el territorio sin embargo el cultivo se desarrolle principalmente en regiones aledañas al valle del motagua; **Sensibilidad:** se estima Media, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es probable que degrade o reduzca moderadamente los cultivos de mango y limón; y **Capacidad de Adaptación:** esta es Media, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente en tecnología.

Con respecto a las inundaciones, éstas provocan el cierre de estomas y clorosis, dando lugar a un crecimiento limitado, y a un menor crecimiento de las raíces que produce la muerte de la planta. Aparecen enfermedades que atacan el sistema foliar de la planta, los tejidos vasculares y las raíces, producto de microorganismos. Aparte de los anteriores efectos sobre el elemento estratégico, la amenaza de extremos de lluvia puede provocar inundaciones en las áreas de cultivo. (ICTA, 2002)

La evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas productivos para la exportación frente a lluvias extremas, indica lo siguiente: **Exposición:** media, es probable la amenaza afecta a todo el departamento; **Sensibilidad:** es considerada Media, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es afecta las regiones bajas o del Valle del Motagua, y los cultivos de mango y limón ubican en regiones distintas en el departamento; y **Capacidad de adaptación:** esta se determina como Media ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente en tecnología y el uso de variedades resistentes.

### 6.9.3. Factores contribuyentes de amenaza

Estos sistemas son afectados principalmente por efectos de la sequía, aumento de la temperatura u olas de calor, y por eventos de lluvias extremas. En términos generales, los diferentes sistemas de cultivos pueden verse comprometidos ante los fenómenos de sequía, debido principalmente a la falta de agua que dificulta la disponibilidad y absorción de nutrientes. Sumado al proceso de transpiración y respiración, la planta pierde el agua de su sistema lo que compromete la viabilidad de los cultivos a tal punto que de no contar con agua se produce la embolia agrícola (proceso de ruptura del tejido vascular) con lo que se produce el efecto de marchitez en la planta, afectando con ello la sanidad vegetal propiciando condiciones para la aparición de plagas y enfermedades.

En cuanto a los eventos de lluvias extremas, éstas perjudican los sistemas de cultivos principalmente por generar daños mecánicos, principalmente cuando se da en época de

floración lo que afecta el rendimiento del cultivo, sumado a la generación de condiciones de humedad propicias para que se desarrollen plagas y enfermedades.

#### **6.9.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema**

Los servicios ecosistémicos que se producen con el cultivo de aguacate son:

- De provisión, producción del fruto, producción de leña
- De soporte, reducción de la erosión de suelos, incremento en la tasa de materia orgánica en el suelo.

Las probables afectaciones al elemento estratégico son las siguientes:

- Disminución de ingresos, si el rendimiento por árbol se ve mermado implica una menor producción de frutos para la comercialización, por lo tanto, el productor ve reducidos sus ingresos.
- Reducción en la cantidad de empleo generado por los cultivos de mango y limón.
- Pérdida de suelo, al perderse el árbol, el suelo queda expuesto a los elementos potenciándose con esto su pérdida a través de la erosión hídrica o eólica.
- Disminución productividad, al verse afectado el árbol por las altas temperaturas se altera el ciclo fenológico lo cual puede provocar la pérdida de frutos, flores o provocar la incidencia de plagas y enfermedades, reduciendo con ello la capacidad de producción.

### **6.10. SISTEMA SOCIOECONÓMICO: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS**

El elemento estratégico está conformado por la infraestructura que se encuentra instalada en el departamento, tal y como la infraestructura necesaria para impulsar el desarrollo económico y humano.

Se considera la infraestructura vital instalada para brindar los servicios de salud, educación, así como la infraestructura para para la comercialización e intercambio comercial como telecomunicaciones, la red vial y caminos rurales, así como la infraestructura para la producción agrícola, tales como sistemas de provisión de agua existentes.

Los elementos que integran el elemento estratégico infraestructura están amenazados principalmente por eventos hidrometeorológicos como: tormentas tropicales y depresiones, que mediante períodos de lluvia intensos producen inundaciones o deslizamientos que impactas en los edificios, carreteras o tuberías. De manera general, infraestructura diseñada para el desarrollo social y económico del departamento afectando de manera general la productividad ocasionando retrasos en el desarrollo humano del departamento.

Este elemento estratégico es sumamente importante para mantener los procesos de crecimiento económico, productivo y desarrollo humano del departamento. En tal sentido, deben ser considerados e incluidos en los procesos de planificación territorial a través de los planes de ordenamiento territorial municipales, buscando incorporar la gestión del riesgo a desastres, la planificación de la construcción de infraestructura estratégica e incluso promoviendo la reubicación de la infraestructura que actualmente esté en riesgo como escuelas, puestos o centros de salud, e incluso proyectos habitacionales en áreas de alta vulnerabilidad a inundaciones o deslizamientos. Desarrollar las normas o códigos de

construcción para el municipio, con miras a manejar la vulnerabilidad de la infraestructura del municipio.

La infraestructura es uno de los elementos estratégicos que sufre de manera directa o indirecta los efectos de las variaciones climáticas. La severidad de los daños dependerá de la vulnerabilidad y resistencia al cambio climático, por lo que, deben ser contemplados en los proyectos de infraestructura tanto actuales como futuros para que favorezcan la resiliencia al cambio climático y a su vez, garanticen que no se interrumpirá el crecimiento del desarrollo económico y social del departamento. En este sentido, el atributo clave es la cantidad contabilizada como la pérdida económica provocada por los daños que producen los eventos hidro-climáticos. (Banco de Desarrollo de America Latina, 2015)

El establecimiento de planes de ordenamiento territorial y planes de uso del suelo son competencias establecidas en el código municipal (decreto 12-2002 de la Congreso de la República de Guatemala). En tal sentido, los instrumentos que promuevan la gestión del uso del suelo de acuerdo con sus potencialidades y tomando en consideración la gestión de riesgo son herramientas que permiten la planificación estratégica de infraestructura con el fin de disminuir la vulnerabilidad a amenazas de inundaciones.

### **6.10.1. Condición de los atributos clave**

El atributo que se evaluó fue la cantidad de pérdidas económicas en quetzales (Q) anualmente y los instrumentos de gestión de ordenamiento territorial.

El Progreso cuenta con 39 puestos de salud y 1 puesto de salud reforzado, en el segundo nivel cuenta con 1 centro de salud tipo A, 5 centros de Salud tipo B, un centro de atención permanente y 3 centros de recuperación nutricional, la cobertura del tercer nivel está cubierta por el hospital nacional, otra de las infraestructuras en salud es la presencia de un IGSS. Se estima que con esta infraestructura y sus servicios médicos se cubre el 97.25% de la población del departamento (MSPAS, 2020).

En cuanto a la cobertura por establecimientos educativos, el departamento cuenta con 706 centros educativo entre establecimientos públicos y privados con lo que se cubren los tres niveles educativos del departamento de El Progreso y se presta el servicio a 49,556 estudiantes (MINEDUC, 2,020).

Según datos del Plan de desarrollo departamental El progreso, el departamento cuenta con tres importantes vías de comunicación como la Carretera Interoceánica CA-9 que conduce a Puerto Barrios, Zacapa y Chiquimula y del Sur a la Ciudad Capital. La C-14, que partiendo del Racho se desvía a las Verapaces; de Sanarate RN-19 que conduce hacia Jalapa así como caminos de terracería que unen a municipios y aldeas a nivel intermunicipal e interdepartamental. EL departamento cuenta con aproximadamente 258.30 Km de los cuales 199 están asfaltados y 59.30 con terracería con lo cual un buen porcentaje de la población presenta dificultades para la movilización personal y de sus productos.

En cuanto a los costos asociados por daños ocasionados por tormentas tropicales, recientemente a pesar de no haber sido impactado gravemente como sucedió en departamentos como Alta Verapaz o Izabal, se reportaron algunos daños principalmente en el sistema educativo del departamento producto de las tormentas tropicales las tormentas ETA e IOTA. Éstas afectaron cuatro inmuebles lo que representa daño en

quetzales de Q235,440.00. Se estima que el sector comercio tuvo pérdidas por 0.1 millones de quetzales asociadas a los meses de la tormenta.

Para el año 2010, durante la tormenta tropical Agatha, los daños en salud contabilizaron 144 edificios impactados ocasionando pérdidas por un total de Q3.686. En cuanto a viviendas afectadas, se reportaron un total de 684 viviendas afectadas lo que significó algún grado de pérdida económica para sus propietarios. En cuanto a la infraestructura para el transporte, se reportó una pérdida total de Q109, 521.00 en pérdidas asociadas a la recuperación de las vías afectadas. En cuanto a Agua y Saneamiento, los daños y pérdidas del departamento ascendieron a Q174, 206 asociados a daños en líneas de distribución.

En la parte baja en el Valle del Motagua se ubican importantes sistemas de riego que dotan de agua a importantes sistemas de cultivos, con los cuales se benefician más de 1,430 usuarios.

Actualmente El Progreso ha alcanzado la actualización de siete de ocho planes de desarrollo departamental, éstos contienen lineamientos de ordenamiento territorial, sin embargo, los reglamentos del uso del suelo que contemplan la reubicación de infraestructura bajo vulnerabilidad a amenazas de inundaciones o que prohíban la misma construcción de infraestructura en zonas de alto riesgo, son nulos.

Los daños que ocasionan los impactos hidro climáticos se presentan cada vez de manera más intensa y frecuente ocasionando pérdidas económicas que pueden ser minimizadas mediante la reubicación y el mantenimiento oportuno a la infraestructura amenazada los impactos económicos pueden reducirse idealmente a Q0.00

En cuanto a la gestión del ordenamiento territorial, se espera que todas las municipalidades del departamento alcancen la aprobación por parte de los consejos municipales, También, los instrumentos de gestión del uso del suelo como los planes de ordenamiento territorial que definan los reglamentos que norman los espacios de construcción y las zonas prohibidas para la instalación de infraestructura debido a la amenaza de inundación o deslizamiento, entre otras.

## 6.10.2. Condición de vulnerabilidad

Los impactos para este elemento estratégico están relacionados al cambio climático siendo los siguientes: sequía e inundaciones.

En cuanto a la sequía y su impacto principalmente en el sistema de infraestructura, ésta afecta los sistemas de riego agrícola ubicados en el Valle del Motagua, debido al mal funcionamiento del equipo por la falta de agua para el adecuado funcionamiento, afectando el rendimiento de los cultivos.

La evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura frente a sequía indica lo siguiente: **Exposición:** Bajo, es probable que la amenaza afecta principalmente en regiones aledañas al Valle del Motagua y en monocultivos que ubicados a orillas de los principales ríos; **Sensibilidad:** Bajo, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es probable que degrade o reduzca moderadamente los sistemas de riego ubicados principalmente en el Valle del Motagua; **Capacidad de Adaptación:** alta, ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente tecnología.

Las inundaciones son amenazas que tienen una aparición frecuente afectando sistemas productivos, infraestructura como edificios educativos, infraestructura en salud y afectado las vías de comunicación ya sea por inundaciones o por derrumbes, estos distintos tipos de impactos en el departamento conllevan a una pérdida económica ya sea de manera directa es decir las pérdidas económica por consecuencia de la destrucción o daño con el que fue valorado el impacto.

La evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura e extremos de lluvia indica lo siguiente: **Exposición:** alta, es probable la amenaza afecta principales áreas urbanas del departamento; **Sensibilidad:** media, debido a que, para el departamento de El Progreso, la amenaza es afecta las regiones bajas o del Valle del Motagua, y los cultivos de mango y limón ubican en regiones distintas en el departamento; y **Capacidad de adaptación:** media ya que los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos especialmente tecnología la reubicación de la infraestructura.

### 6.10.3. Factores contribuyentes de amenaza

La principal vulnerabilidad del sistema infraestructura son los eventos de lluvias extremas, esta amenaza impacta principalmente cuando ocurren inundaciones que afectan centros poblados ubicados en zonas con riesgos de inundaciones. Por lo general los daños que ocasionan las inundaciones en poblados afectan infraestructuras como escuelas, centros de salud y viviendas dañando su estructura. Los daños pueden ser catalogados como parciales o totales y dependiendo del grado de afectación la infraestructura puede ser clausurada para su uso.

Las altas precipitaciones pueden afectar las principales vías de comunicación debido a las crecidas de ríos que vulneran los caminos y puentes, en cuanto a los caminos, éstos pueden verse dañados por inundaciones o derrumbes y en el caso de puentes estos pueden ser afectados en su estructura, causando incluso el arrastre de la estructura debido a los daños sufridos por la crecida de ríos.

### 6.10.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Es importante indicar que este elemento estratégico consiste en edificaciones o estructuras construidas por el hombre, con el fin de satisfacer necesidades de salud, educación y movilidad en tal sentido su naturaleza no es como la del resto de elementos estratégicos en la que se desarrollan procesos naturales o ecológicos, sin embargo, las condiciones y acceso a las mismas pueden determinar las condiciones de salud, alimentación y refugio de los habitantes del departamento.

Los posibles impactos en la infraestructura afectan la posibilidad de los habitantes para adquirir servicios básicos como educación, salud y servicios de agua con los cual se ven amenazada la condición de salud de los habitantes, el crecimiento y desarrollo humano.

**Tabla 9. Resumen de atributos clave e indicadores para elementos estratégicos, departamento de El Progreso.**

Objeto Focal	Atributo clave	Indicador	Condición actual	Condición Ideal	Calificación atributo clave			
					Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
<b>Sistema Hídrico</b>	Demanda de uso	% de Hogares conectados	73% de cobertura de hogares conectados	100% de cobertura de hogares conectados	Mayor de 73%	70-73%	65%-70%	Menor a 65%
	Cantidad de agua	Caudal de m³/s	278 m³/s	278 m³/s	mayor a 208.7 m³/s	182.61 m³/s - 208.7 m³/s	156.52 m³/s - 182.61 m³/s	menor de 156.52 m³/s
	Gestión de Zonas de Recarga Hídrica	Área incentivada bajo algún incentivo forestal	19240 Ha incentivadas	20,202 Ha	mayor a 20,202 Ha	19,721 ha - 20,202 Ha	19,721 ha - 20,202 Ha	menor de 19240 Ha
<b>Sistema Bosque</b>	Cobertura forestal	Superficie forestal en proporción a la superficie total del departamento	39,433 ha	39,433 ha	mayor a 40,051 ha	40.051 - 39,831 ha	39.831 - 39,433 ha	menor de 39,433
	Cobertura forestal en bajo protección de AP	Superficie forestal de manejo bajo área protegida	23,872 ha	34960 ha	Mayor a 28,528 ha	26,200 ha - 28,528 ha	23960 ha - 26,200 ha	Menor de 23,872 ha
<b>Sistema Bosque Seco</b>	Cobertura de bosque seco	Superficie de bosque seco en proporción a la superficie total del departamento	58,435 ha	58,435 ha	mayor a 64,278 ha	62,233 - 64,278 ha	58,435 - 62,233 ha	menor de 58,435 ha
<b>Suelo</b>	Pérdida en la calidad y cantidad del suelo fértil	Cantidad de suelo perdido en un año	94.9 t/ha al año	0 t/ha de pérdida de suelo	menor a 66.43 t/ha año	66.43 - 80.67 T/ha año	80.67 - 94.9 T/ha año	mayor de 94.9 T/ha año
<b>Cultivos de Infra y Subsistencia</b>	Rendimiento cultivo de Maíz	Quintales/Manzana	17.3 qq/MZ	24 qq/MZ	mayor a 24.9qq/mz	22.25-24.9 qq/mz	17.3-22.25 qq/mz	menor de 17.3 qq/mz
	Rendimiento cultivo de frijol	Quintales/Manzana	8 qq/MZ	8 qq/MZ	mayor a 15 qq/mz	12.5-15 qq/mz	8 - 12.5 qq/mz	menor de 8 qq/mz
<b>Cultivos de exportación</b>	Rendimiento Cultivo de Mango	Quintales/Manzana	194 qq/Mz	198 qq/Mz	mayor a 194 qq/mz	194-197 qq/mz	197-200 qq/mz	menor de 200 qq/mz
	Rendimiento Cultivo de melón	Quintales/Manzana	436 qq/Mz	436 qq/Mz	mayor a 436 qq/mz	401-436 qq/mz	436 - 366 qq/mz	menor de 366 qq/mz
	Rendimiento cultivo de sandía	Quintales/Manzana	187 qq/mz	196 qq/mz	Mayor a 196 qq/mz	191 - 196 qq/mz	187 - 191 qq/mz	Menor de 187

Objeto Focal	Atributo clave	Indicador	Condición actual	Condición Ideal	Calificación atributo clave			
					Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
	Rendimiento Cultivo de loroco	Quintales/Manzana	80 qq/mz	80 qq/mz	Mayor a 80 qq/mz	63-80 qq/mz	46-63 qq/mz	Menor de 46 qq/mz
Cultivos de comercialización	Rendimiento cultivo de chile pimiento	Quintales/Manzana	442.43 qq/MZ	442.43 qq/MZ	mayor a 464.55 qq/mz	453.49 – 464.55 qq/mz	442.43 – 453.49 qq/mz	menor de 442.43 qq/mz
	Rendimiento tomate	Quintales/Manzana	583.07 qq/MZ	583.07 qq/MZ	mayor a 612.22 qq/mz	597.67-612.22 qq/mz	583.07 – 597.65 qq/mz	menor de 583.07 qq/mz
	Rendimiento de café	Quintales/Manzana	150 qq/mz	150 qq/mz	Mayor a 180 qq/mz	165-180 qq/mz	150-165 qq/mz	Menor de 150 qq/mz
Infraestructura	Pérdidas económicas	Pérdida económica en Quetzales	Q300,000.00	Q0.00	Igual a 00.00	Entre Q0.00* y Q75,000.00	Entre Q75,000.00 – Q300,000.00	Mayor a Q300,000.00
	Gestión de ordenamiento territorial	Planes de ordenamiento territorial y reglamentos de uso del suelo aprobados por consejo municipal	7 PDM OT	8 PDMOT	8 planes	6-7 planes	5-4 planes	Menos de 4 planes

## 7. CONTEXTO LEGAL Y MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

En este apartado se presenta el análisis del marco normativo y de políticas públicas vigentes sobre cambio climático nacional e internacional, así como instrumentos de planificación del desarrollo nacional y departamental, los cuales son referencias para el marco estratégico del PDACC. Dicho análisis permite una construcción articuladora desde las normas y políticas hacia las diferentes líneas estratégicas y acciones, definidas en este documento, para la adaptación al cambio climático.

### 7.1 MARCO INTERNACIONAL Y REGIONAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

**Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):** firmado por el Estado de Guatemala el 13 de junio de 1992, el cual fue ratificado por el Congreso de la República de Guatemala mediante Decreto 15-957. El reconocimiento de la vulnerabilidad de los países en desarrollo frente a los impactos del cambio climático, ha colocado a la adaptación como tema relevante en las negociaciones dentro de la Conferencia de las Partes, lo cual ha permitido definir e impulsar un “marco de adaptación”, el cual requiere de procesos de planificación y evaluación de acciones, diseño de arreglos institucionales, así como mecanismos financieros y transferencia tecnológica para hacer efectiva la adaptación al cambio climático. El desarrollo de Planes Nacionales de Adaptación se destaca como una herramienta para enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático.

**Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD):** adoptada el 17 de junio de 1994 en París y suscrita por Guatemala mediante el Decreto 13-988 del Congreso de la República el 25 de marzo de 1998. El objetivo de la CNULD es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas. (Naciones Unidas, 1994)

Para alcanzar el objetivo se plantea que se desarrollen estrategias integradas a largo plazo, las cuales deben enfocarse simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras; la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la sociedad. (Naciones Unidas, 1994)

**Agenda 2030 para el desarrollo sostenible:** adoptada en el 2015 por los Estados miembros de las Naciones Unidas, como un llamado de acción global para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas de las personas en el mundo. La Agenda incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre ellos el objetivo 13, Acción por el clima, plantea la movilización de recursos a países en desarrollo para la adaptación al cambio climático y un desarrollo bajo en carbono. Este marco de acción reconoce que el cambio climático es un elemento que influye en todos los aspectos del desarrollo sostenible, por lo que se considera esencial reforzar las acciones climáticas para alcanzar cada uno de los objetivos definidos.

---

7 El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CMNUCC.

8 El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CNULD.

**Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD):** Es el primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como un asunto de importancia mundial. El convenio cobró vigencia en 1993 y fue ratificado por Guatemala en 1995, por medio del Decreto 5-95 del Congreso de la República de Guatemala. El objetivo del CBD es la *"conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos; mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada"*. (Naciones Unidas, 1992)

El manejo sostenible de la diversidad biológica, a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos, puede reducir el impacto causado por el cambio climático y ayudar a las comunidades a adaptarse al mismo. La CBD ha establecido directrices para el diseño e implementación (voluntaria) de enfoques basados en ecosistemas para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo a desastres. Está orientado a *"aumentar la resiliencia y la capacidad de adaptación y a reducir las vulnerabilidades sociales y ambientales frente a los riesgos asociados a los efectos del cambio climático, contribuyendo a la adaptación progresiva y transformativa y a la reducción del riesgo de desastres"*. (CDB, COP 14, 2018)

**El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai):** se adoptó el 18 de marzo de 2015, en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres celebrada en Sendai (Japón). Su objetivo es *"la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud, como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países"* (ONU, 2015). Se reconoce en este instrumento que el cambio climático representa una amenaza para el desarrollo sostenible.

**Marco de políticas internacionales que vinculan género y cambio climático:** La Convención de Eliminación de Todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés), recomienda a los Estados implementar *"todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer en zonas rurales a fin de asegurar, en condiciones de igualdad entre hombres y mujeres, su participación en el desarrollo rural y en sus beneficios"* y *"participar en la elaboración de los planes de desarrollo en todos los niveles"* y *"en todas las actividades comunitarias"*.

Dentro del **Marco de políticas regionales** que son importantes no solo para mencionar sino para adoptar en el proceso de la formulación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, están: la **Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT)**, que busca generar oportunidades y fortalecer las capacidades de la población en territorios rurales, para mejorar su calidad de vida y construir una sólida institución social que impulse y facilite un desarrollo solidario, incluyente y sostenible. La **Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS), 2009-2024**, que busca desarrollar un mecanismo intersectorial para la gestión agroambiental, con énfasis en el manejo sostenible de tierras, biodiversidad, variabilidad y cambio climático, negocios agroambientales así como espacios y estilos de vida saludables, de manera que contribuyan al desarrollo humano sostenible (CCAD, 2010) y la **Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC)**, que tiene como objetivo prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante el aumento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad humana, social, ecológica y económica. (CCAD, 2010)

## 7.2 MARCO LEGAL Y POLÍTICO NACIONAL

**Constitución Política de la República de Guatemala -CPRG- (1985):** indica, en su Artículo 2, que es deber del Estado garantizar la “*vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral*”. Para ello, se reconoce el papel del patrimonio natural, y se “*declara de interés nacional su conservación, protección y mejora*”, mediante la “*creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables*” (Artículo 64).

Otros aspectos incluidos en la Constitución Política, que son fundamentales para la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático y al fortalecimiento de las capacidades de adaptación, se vinculan a las obligaciones del Estado para “*proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación*” (Artículo 72); y garantizar “*el goce de la salud como derecho fundamental del ser humano, sin discriminación*” (Artículo 94). Así mismo se reconoce que los aspectos del bienestar físico, material y social de la población pueden ser afectados por condiciones ambientales. En consecuencia, se establece que “*El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico*” (Artículo 97).

Con relación a la sensibilidad al cambio climático en cuanto a seguridad alimentaria, la Constitución Política de la República reconoce la importancia de velar, para que “*la alimentación y nutrición de la población reúna los requisitos mínimos de salud. Las instituciones especializadas del Estado deberán coordinar acciones entre sí o con organismos internacionales dedicados a la salud, para lograr un sistema alimentario nacional efectivo*” (Artículo 99).

Otros factores que favorecen las capacidades de adaptación se vinculan al papel del Estado para “*orientar la economía nacional para lograr la utilización de los recursos naturales y el potencial humano, para incrementar la riqueza y lograr el pleno empleo y la equitativa distribución del ingreso nacional*” (Artículo 118). Con relación a los ecosistemas forestales estratégicos se reconoce que “*los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección*” (Artículo 126); y que el aprovechamiento de los recursos hídricos (aguas, ríos y lagos) para “*fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional*” están al servicio de la comunidad y no de personas particulares (Artículo 128).

Lo indicado anteriormente, en gran medida, requiere de herramientas para la organización de la ocupación del territorio. Si bien, la CPRG no hace referencia a temas de ordenamiento territorial, el marco legal vigente en nuestro país contiene mandatos y directrices relativo al uso adecuado y óptimo del territorio, orientado a alcanzar un desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de las personas, considerando los contextos sociales, culturales, económicos, tecnológicos y ecológicos.

**Ley Marco para Regular la Reducción de la vulnerabilidad y la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases Efecto Invernadero (Decreto Legislativo 7- 2013):** La LMCC reconoce la vulnerabilidad del país frente al cambio climático, así como sus impactos adversos sobre los recursos hídricos, sistemas productivos agropecuarios e industriales, ecosistemas y recursos naturales, la infraestructura productiva y las estrategias y medios de vida de la población, lo cual tiene implicaciones que limitan el desarrollo sostenible, la reducción de la pobreza y la atención a los problemas ambientales.

La LMCC tiene por objeto “establecer regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país” (Artículo 1), con el fin que “el Estado, la Sociedad Civil organizada y la población en General, adopten prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos el cambio climático producto de las emisiones de GEI” (Artículo 2).

En términos de gestión de la planificación de la adaptación al cambio climático se destacan los siguientes aspectos:

- Se reconoce el papel de la investigación y aplicación científica y tecnológica en la gestión del riesgo, la reducción de la vulnerabilidad y mejorar la adaptación al cambio climático, así como el papel de la información y conocimiento para el diseño e implementación de intervenciones de adaptación al cambio climático (Artículo 7).
- La incorporación de la gestión del cambio climático en la planificación e inversión pública nacional y territorial, el artículo 10 indica que “los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, al formular las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, podrán incorporar ...la variable del cambio climático”.
- El artículo 11 mandata al Consejo Nacional de Cambio Climático y SEGEPLAN, la elaboración del “Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, vinculado a los compromisos de país frente a la CMNUCC. Además, establece que este instrumento de planificación se actualizará conforme a los resultados de las comunicaciones nacionales de cambio climático.
- El Artículo 12 reconoce la importancia del Ordenamiento Territorial<sup>9</sup> para la Adaptación al Cambio Climático. Se mandata al MAGA, MARN y SEGEPLAN apoyar a las municipalidades y los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural para su consideración en las herramientas de planificación territorial.

En lo referente a la adaptación a los impactos del cambio climático, se dictan las orientaciones siguientes:

- El Artículo 13 se refiere al papel de las instituciones públicas “en la ejecución de los planes y programas de gestión de riesgo diseñados para las condiciones y circunstancias del país, que se aplican desde lo local hasta lo nacional, incluyendo sistemas de prevención y prestación de servicios básicos en casos de emergencia, de acuerdo con los escenarios planteados por el MARN<sup>10</sup> y con el apoyo de la CONRED”
- El Artículo 15 mandata la formulación de Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Para el proceso de formulación, la Ley establece como referente el Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático; además, identifica a las instituciones de apoyo al proceso. Otro aspecto importante que define este Artículo de la Ley es la priorización de temáticas<sup>11</sup>, incluyendo sus respectivos responsables institucionales.

---

9 Se ha identificado el ordenamiento territorial como una estrategia importante en varios departamentos, específicamente en donde se han desarrollado procesos de diálogo para completar la evaluación de la vulnerabilidad. Por esa razón en el marco estratégico y programático del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha retomado este tema.

10 El Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha construido con base a información histórica de los eventos climáticos a los que está expuesto el territorio, se han realizado diversos ejercicios de modelación, que ha permitido contar con pronósticos. Estas proyecciones constituyen el principal punto de referencia de la planificación de acciones que permitan una mejor adaptación ante el cambio climático.

11 La ley prioriza las siguientes temáticas: salud humana; zonas marino-costeras; agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; e infraestructura.

- El Artículo 16, se refiere a las prácticas productivas apropiadas a la adaptación al cambio climático, en el cual se indica que “en la prestación de servicios y producción de bienes, deberán considerar la variabilidad y el cambio climático, así como las condiciones propias de las diferentes regiones, incluidos los conocimientos tradicionales y ancestrales adecuados, aprovechando las tecnologías apropiadas limpias y amigables con el ambiente y con las condiciones ecológicas y biofísicas del país”.
- El Artículo 17 establece mandatos sobre la “protección del suelo”, indicando que el MAGA y MARN “establecerán políticas y programas para evitar la degradación, mejorar la conservación del suelo y establecer las recomendaciones para el uso productivo del mismo”.
- Se reconoce el papel de la sensibilización y participación ciudadana en la gestión de la adaptación. Para lo cual, se mandata a las instituciones públicas promover y facilitar, en el plano nacional, regional y local, acciones estratégicas de divulgación y concientización pública, sensibilidad y educación respecto a impactos del cambio climático (Artículo 23).

**Plan Nacional de Desarrollo K’atun:** El Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural – CONADUR, en cumplimiento al mandato constitucional de formular las políticas de desarrollo urbano y rural y ordenamiento territorial del país (art. 225), aprobó, en el año 2014, el *Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032*, como la política nacional de desarrollo de largo plazo. El Plan está integrado por 5 ejes, 36 prioridades, 80 metas, 123 resultados y 730 lineamientos.

El eje denominado **Guatemala Urbana y Rural** tiene como objetivo “establecer un modelo de gestión territorial que articula, en términos socioculturales, económicos, políticos y ambientales, la acción pública, la sostenibilidad de las áreas rurales y el sistema urbano nacional. Esto, de manera equilibrada y ordenada, como la base espacial para el desarrollo del conjunto de prioridades nacionales estipuladas en el Plan Nacional de Desarrollo”; para el eje **Bienestar para la Gente** se establece como objetivo general “garantizar a las personas el acceso a la protección social universal, servicios integrales de calidad en salud y educación, servicios básicos, habitabilidad segura, acceso a alimentos y capacidad de resiliencia para asegurar la sostenibilidad de sus medios de vida mediante intervenciones de política pública universales pero no estandarizadas, que reconocen las brechas de inequidad y las especificidades étnico culturales; el eje denominado **Riqueza para todas y todos** tiene como objetivo “establecer las condiciones que dinamicen las actividades económicas productivas actuales y potenciales para generar acceso a fuentes de empleo y autoempleo digno e ingresos que permitan la cobertura de las necesidades de la persona y la familia. Además, generar mecanismos de competitividad que reduzcan la pobreza y la desigualdad, aumenten la capacidad de resiliencia e incorporen a más grupos de población a la dinámica económica y a los frutos del desarrollo; el objetivo principal del eje **Recursos Naturales hoy y para el futuro** está orientado a “proteger y potenciar los recursos naturales en equilibrio con el desarrollo social, cultural, económico y territorial, para que permitan satisfacer las demandas actuales y futuras de la población en condiciones de sostenibilidad y resiliencia, ante el impacto de los fenómenos que la naturaleza presente”; y el eje denominado **Estado como garante de los derechos humanos y conductor del desarrollo** define su objetivo general “generar las capacidades políticas, legales, técnicas, administrativas y financieras de la institucionalidad pública, para poner al Estado en condiciones de conducir un proceso de desarrollo sostenible, con un enfoque de derechos en el marco de la gobernabilidad democrática. (Guatemala, 2014)

Es importante indicar que, en este último eje, se plantea como meta “al 2032, se ha fortalecido la planificación, toma de decisiones y ejecución de recursos de la gestión

pública en el marco del Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (SCDUR)", en el cual se incluye el siguiente lineamiento "los procesos de planificación en el marco del SCDUR incorporan, en cada una de sus fases, mecanismos de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático".

Para fortalecer las capacidades del Estado, es necesario atender las necesidades desde el nivel local hasta el nacional, para ello es necesario fortalecer el gasto público y el manejo sostenible de la deuda. En anexo 1 se presentan los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo relacionados con el ambiente y cambio climático.

Para la implementación del Plan, es necesario articular procesos de planificación institucional, sectorial y territorial (municipal). Se establece al Sistema Nacional de Planificación –SNP- como el mecanismo de articulación, en el cual el Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural toma relevancia, ya que es la instancia de participación de actores de la sociedad civil organizada, iniciativa privada y sector público, en el cual, además, es importante la integración de la cooperación internacional.

**Prioridades Nacionales de desarrollo:** Las Prioridades Nacionales de Desarrollo son producto del proceso de integración de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas del Plan Nacional de Desarrollo. A partir de dicha integración, las Prioridades Nacionales de Desarrollo y sus metas<sup>12</sup> son el referente para "armonizar las acciones impulsadas por las instituciones del Estado, sean estas públicas o privadas, además de la cooperación internacional, de manera que se pueda organizar, coordinar y articular en función de los intereses y prioridades del desarrollo nacional de largo plazo". (CONADUR, 2017)

En este marco el Plan de Adaptación al Cambio Climático guarda una relación directa con las Prioridades Nacionales debido a su enfoque, así como a su alcance en términos del bienestar humano resiliente con pertinencia territorial. A continuación se presentan una síntesis del alcance definido para las prioridades: la **reducción de la pobreza y protección social** "se refiere a la promoción y acceso a los bienes y servicios que el Estado provee de forma equitativa e igualitaria con un enfoque de derechos humanos", además esta prioridad "orienta a que el Estado genere mecanismos para garantizar el bienestar mínimo de la población y el resguardo en un período de vulnerabilidad"; el **acceso a servicios de salud** establece que "la cobertura sanitaria universal implica que todas las personas y comunidades reciban los servicios de salud de calidad que necesitan, sin tener que pasar dificultades financieras para su acceso"; el **acceso al agua y gestión de los recursos naturales**, "busca la implementación de procesos de gestión de los recursos naturales, con la finalidad que dichos procesos de gestión sean sostenibles y que garanticen la disponibilidad permanente de bienes y servicios ambientales a la población"; en la prioridad de **empleo e inversión** se enfatiza en que "para lograr un crecimiento económico con equidad, debe ser socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible", también define "asegurar la generación de fuentes de empleo digno y de calidad", y establece que "el desarrollo del turismo se base en la formulación de políticas orientadas a la promoción de la cultura y productos que promuevan el empleo local, la protección de medio ambiente y el patrimonio cultural"; para la **seguridad alimentaria y nutricional** se "requiere la implementación de medidas que permitan a las familias garantizar la disponibilidad y acceso a alimentos suficientes en cantidad y calidad, faciliten el acceso a servicios de salud y saneamiento básico así como estrategias de inclusión y protección social que contribuyan a reducir la pobreza, priorizando los municipios mayormente afectados por la

---

<sup>12</sup> Resultado del ejercicio de armonización son las 10 Prioridades nacionales y las 16 Metas Estratégicas de Desarrollo.

desnutrición crónica"; el **valor económico de los recursos naturales** considera que "este valor genera información que debe ser utilizada en los procesos de planificación, lo que permitirá implementar acciones para el desarrollo social y económico armonizado con el capital natural"; el **fortalecimiento institucional, seguridad y justicia** "impulsa el desarrollo de mecanismos, acciones, intervenciones que permitan reducir" la corrupción "y por ende contribuir al fortalecimiento institucional", también indica que "apoyar el fortalecimiento general de las instituciones es fundamental para garantizar que puedan desempeñar eficazmente sus mandatos en servicio del público"; la **educación** "busca la ampliación del acceso a la educación y, además, garantizar sin ningún tipo de discriminación 12 años de educación (primaria y secundaria) gratuita, con equidad y calidad"; la **reforma fiscal** "se orienta a elevar los niveles de tributación actuales y superar el gasto en inversión social en relación al PIB hasta superar los niveles observados en el 2010", "esto implica que la tributación se destine efectivamente a la inversión social, lo que significa el fortalecimiento del entorno social, cultural y económico para mejorar las condiciones de bienestar de la población"; el **ordenamiento territorial** "se refiere a la implementación efectiva de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, con el fin de promover el desarrollo integral haciendo uso sostenible y eficiente del territorio", además, esta prioridad enfatiza en la necesidad del fortalecimiento de la capacidad de gestión de gobiernos municipales, lo cual "conlleva fortalecer los mecanismos pertinentes para lograr una interlocución entre el gobierno central, los municipios y la población, así como la generación de ingresos propios". (SEGEPLAN, s.f.)

**Plan de Acción Nacional de Cambio Climático:** El Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al cambio climático es un mandato de la Ley Marco de Cambio Climático (Decreto 7-2013, Artículo 11 Capítulo III) es un instrumento de planificación, en el cual "se describen las acciones prioritarias para reducir la vulnerabilidad, mejorar la capacidad de adaptación y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Guatemala ante los efectos del fenómeno del cambio y la variabilidad climática. El Plan tiene como fin orientar a la institucionalidad pública y a los diferentes sectores del país para implementar acciones enfocadas al cumplimiento de los objetivos y resultados plasmados en la LMCC".

El Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al cambio climático, dentro de sus orientaciones temáticas, contiene un capítulo en el cual se describen las acciones que se deberán implementar para la reducción de la vulnerabilidad. Estas se ordenan en matrices para las siguientes temáticas priorizadas: i) *Salud humana*, ii) *Zonas marino-costeras*, iii) *Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria*, iv) *Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas*, v) *Infraestructura* y vi) *Gestión integrada de los recursos hídricos*.

**Política Nacional de Cambio Climático:** la política tiene como objetivo "que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgos, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al cambio climático y contribuya a la reducción de emisiones de GEI en su territorio, coadyuve a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático". (MARN, 2009)

Los objetivos específicos se definen y ordenan en las siguientes temáticas: a) Desarrollo de capacidades nacionales en cambio climático; b) Reducción de la vulnerabilidad y mejoramiento de la adaptación al cambio climático, y c) contribución a la mitigación de las emisiones de GEI.

**Política Nacional de Educación Ambiental:** contiene una serie de directrices para la adopción de la dimensión ambiental en el ámbito educativo. Su objetivo central es

“desarrollar un sistema de educación ambiental a través de procesos y programas de educación formal, no formal e informal, orientados a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que permitan a la sociedad guatemalteca, en general, la responsabilidad y armonización con el contexto natural, cultural y social”. (MINEDUC, 2017)

### 7.3 PLANES SECTORIALES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

**Plan estratégico de cambio climático del MAGA 2018-2027 y su Plan de Acción 2018 – 2022:** desarrollado con base al artículo 15 de la Ley Marco de Cambio climático (LMCC, Decreto 07-2013), y el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PANCC). El Plan está integrado por los siguientes ejes estratégicos: a) *Adaptación al Cambio Climático*, el cual busca mejorar la capacidad de adaptación ante los efectos de la variabilidad y el cambio climático, mediante prácticas y tecnologías que permitan minimizar pérdidas y daños en el sector agropecuario; b) *Mitigación al cambio Climático* para promover el desarrollo del sector agropecuario con bajas emisiones de GEI a través de prácticas y tecnologías limpias; y c) *Fortalecimiento institucional del MAGA*, el cual busca ampliar y fortalecer las capacidades existentes del MAGA para incorporar acciones de adaptación y mitigación a los procesos técnicos, políticos y administrativos.

**Agenda de cambio climático para las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala:** elaborado por CONAP, como un instrumento para orientar las acciones institucionales y actores vinculados, para fortalecer la gestión del SIGAP y la diversidad biológica para que asegure la provisión de bienes y servicios ambientales, como referente para la adaptación y mitigación al cambio climático en el país. La Agenda incluye las siguientes líneas estratégicas: a) la adaptación se enfoca en el fortalecimiento del SIGAP para “mantener la capacidad de generación de bienes y servicios ambientales, principalmente en las zonas de mayor vulnerabilidad”; b) la mitigación se orienta a la “reducción de las emisiones que se generan dentro del SIGAP”, lo cual, “además de contribuir a reducir las emisiones del país, contribuirá a reducir las principales amenazas a los ecosistemas naturales, como la deforestación y la degradación de los bosques”; y c) en el desarrollo de capacidades se establece que “preparar a las instituciones que participan en la administración y coadministración del SIGAP es vital para la adaptación misma del sistema y la sociedad. Por lo tanto, se deben establecer esfuerzos coordinados para fortalecer su capacidad de ejecución que permita implementar los programas y proyectos definidos en la agenda”.

### 7.4 INSTRUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS CON LAS MUJERES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

**Política Nacional de Desarrollo Integral de las Mujeres:** La Política Nacional de Promoción y Desarrollo Integral de las Mujeres -PNPDIM- y su plan de equidad de oportunidades 2008-2023 fue aprobada mediante acuerdo gubernativo 302-2009. El propósito fundamental de la política es “Promover el desarrollo integral de las mujeres mayas, garífunas, xincas y mestizas...” para ello el plan de equidad de oportunidades se organiza en 12 ejes, uno de ellos alude al acceso a recursos naturales, así como a la adecuada gestión de riesgos; las acciones contenidas en el eje destacan el hecho que las mujeres han cuidado los recursos naturales y plantean que esa situación se debe reconocer y fortalecer. Responsabiliza al MARN para que se puedan promover todas las iniciativas de las mujeres para cuidar y coadministrar los recursos naturales. Esta es una condición importante para transitar hacia la adaptación ante el cambio climático.

**Política Ambiental de Género:** El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales reconoce, en la Política Ambiental de Género, que las desigualdades de género son un obstáculo para la adecuada gestión ambiental y derivado de ello promueve de forma sistemática y constante la inclusión de mujeres y hombres en los procesos de protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales. La política tiene tres ejes: el primero orientado al fortalecimiento de las capacidades institucionales, el segundo eje contiene las acciones relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos y el tercero se ocupa de desarrollar las responsabilidades del MARN contenidas en las PNPDIM.

Actualmente la Unidad de Género del Ministerio ha formulado 7 consideraciones de género que orientan las acciones hacia la reducción de las desigualdades entre hombres y mujeres:

1. Mejorar los medios de vida y bienestar de las mujeres para hacer frente a los efectos del cambio climático.
2. Acceso equitativo de las mujeres a la educación formal y no formal sobre CND y cambio climático, con pertinencia cultural.
3. Acceso y control equitativo a recursos (productivos y financieros) y conocimiento.
4. Participación en espacios de toma de decisiones relativas a estrategias de adaptación y mitigación.
5. Cumplimiento de la normativa nacional, internacional, tratados y convenciones locales, nacionales e internacionales sobre derechos de las mujeres.
6. Promoción del concepto de co-beneficios y su aplicación en los distintos programas relacionados con recursos naturales.
7. Acceso equitativo de las mujeres, uso y apropiación a las tecnologías de la información y de la comunicación -TIC- vinculadas a la CND y el cambio climático.

**Interculturalidad y planificación para la adaptación ante el cambio climático:** El Ministerio de ambiente y Recursos Naturales, en respuesta a los procesos de incidencia que realizan los pueblos indígenas, ha desarrollado acciones para la incorporación de la perspectiva intercultural en la gestión ambiental, sobre todo porque se reconoce que la capacidad adaptativa de un territorio está relacionada directamente con las personas. En ese sentido, no se pueden obviar las variables como sexo, edad, identidad étnica, entre otros (IPCC, 2014), cuando se definen acciones para la adaptación ante el cambio climático.

Además, la aplicación de los conocimientos y prácticas ancestrales son fundamentales en el proceso de formulación de planes de adaptación al cambio climático, es por ello que el reconocimiento de los derechos y de los conocimientos de los pueblos indígenas es parte de la pertinencia cultural y debe reflejarse en los proyectos y estrategias para la adaptación al cambio climático.

De esa cuenta para la formulación del plan departamental de adaptación al cambio climático se han utilizado los siguientes principios:

- Reconocimiento.
- Respeto.
- Valorar los conocimientos y prácticas culturales.

### **6.1.3 Plan Departamental de Desarrollo del Departamento de El Progreso**

Este instrumento de planificación del territorio se encuentra actualmente vigente y en ejecución, el mismo se obtuvo mediante un proceso participativo e incluyente, desarrollado en el seno del Consejo Departamental de Desarrollo –CODEDE-, en donde convergieron las

autoridades municipales, Gobernación departamental, Las Instituciones públicas sectoriales, empresarios locales y sociedad civil (CODEDE, 2011).

El Instrumento elaborado trata de atender lo prescrito en la Constitución Política de la República, la Ley de Consejo de Desarrollo Urbano y Rural, las Ley Marco de los Acuerdos de Paz, el Código municipal, la Ley de Descentralización.

Dicho instrumento recopila y prioriza la problemática del departamento en las dimensiones Social, Económica, Recursos naturales e institucional. Trata de articular las políticas públicas y orientar las distintas iniciativas de inversión en el departamento para su calidad de vida. EL PDD incorpora el enfoque de riesgo y el manejo de los recursos hídricos en la planificación del desarrollo del departamento del El Progreso.

EL PDD vincula los logros de los Objetivos y Metas del Milenio -ODM- articuladas con las políticas públicas en el territorio, los Acuerdos de Paz y el Plan Nacional de Reconstrucción con Transformación.

La visión departamental contenida en el PDD es: "En el 2030 el departamento de El Progreso ha alcanzado un desarrollo humano integral en igualdad de condiciones para hombres y mujeres, con elevados niveles de participación, equidad e inclusión en los ámbitos sociales, políticos, culturales y económicos dentro de un sistema de convivencia armónica social, con la naturaleza y los recursos naturales" (CODEDE, 2011).

EL PDD contempla 4 ejes de desarrollo siendo estos: Eje de desarrollo No. 1 Desarrollo social con Equidad; Eje de desarrollo No. 2 Manejo integrado de los Recursos Naturales; Eje de desarrollo No. 3 Desarrollo económico productivo con equidad y Eje de desarrollo No. 4 democracia, seguridad y derechos humanos (CODEDE, 2011).

## 8. MARCO ESTRATEGICO DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO.

### 8.1 CONSIDERACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DEPARTAMENTAL AL CAMBIO CLIMÁTICO

La sostenibilidad del conjunto de estrategias y acciones contempladas en el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el departamento de El Progreso requiere, entre otros aspectos, la consideración de las debilidades y oportunidades que presenta el territorio en cuatro dimensiones siendo estas: ambientales, sociales, económicas y culturales, con las cuales se busca garantizar que los objetivos y los resultados esperados en términos de adaptación al cambio climático, sean adoptados por la diversidad de actores interesados para que puedan perdurar en el tiempo.

Estas dimensiones de la sostenibilidad constituyen criterios para evaluar la pertinencia, el alcance, la igualdad y la equidad social y así como la calidad de las intervenciones planteadas para construir un territorio resiliente al cambio climático y alcanzar el desarrollo sostenible, sobre la base de procesos de innovación socioeconómica y productiva, así como de coordinación y articulación de las diferentes iniciativas y procesos que entidades públicas, sector privado, la sociedad civil y las organizaciones comunitarias implementan. Estas condiciones deben permitir procesos capaces de abordar de forma integral y duradera la vulnerabilidad al cambio climático.

Para ello, las dimensiones mencionadas y consideradas clave para alcanzar la sostenibilidad del Plan de Adaptación, deben ser analizadas de tal manera que se puedan explicar de forma amplia las principales limitaciones y las oportunidades en lo político, institucional, financiero y técnico de cada dimensión, por lo que el abordaje de en el presente PACC se hace de manera transversal, con lo que se pretende garantizar la adecuada implementación de las intervenciones y la continuidad de éstas en el tiempo y con ello alcanzar la visión y los objetivos planteados.

En consecuencia, los aspectos importantes a revisar se describen a continuación:

**Sostenibilidad ambiental:** Las estrategias y las acciones incluidas en el plan, deben garantizar la integridad ecológica de los ecosistemas y con ello, preservar los servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. En este sentido, es importante que se establezcan mecanismos para el análisis de los riesgos climáticos que suponen las diferentes intervenciones e identificar medidas para la reducción del riesgo.

Deben establecerse procesos para “garantizar que se identifica cualquier impacto negativo potencial o real que pudiera causar o a los que pudiera contribuir” las intervenciones contempladas en el PACC.

Según FAO (2005), si el tiempo de funcionamiento de una estrategia y empleo de recursos naturales tiene como resultado su destrucción, evidencia la insostenibilidad de una iniciativa. Se considera que las prácticas ambientales no adecuadas, causan daños no solo al sistema productivo, si no a su entorno. Por ejemplo, contaminación de los ríos, pueden generar consecuencias que alcanzan a otros sectores.

En consecuencia, se debe de cuidar que las acciones de adaptación que se implementen no impliquen la sobreexplotación de los recursos naturales. Se debe verificar que las iniciativas no causen daños al ambiente, mediante el fortalecimiento de las evaluaciones ambientales, como instrumentos para dotar de sostenibilidad ambiental a las iniciativas.

**Sostenibilidad Social:** Cuando nos referimos a sostenibilidad social, debemos tener claro que esto implica tomar en consideración la diferente forma de vida de los distintos grupos sociales, tratando que la implementación del PACC no afecte las dinámicas sociales del departamento con la que se puede inducir al choque o conflictividad entre actores interesados. La sostenibilidad social tiene como fin que las poblaciones o sectores vulnerables por las variaciones climáticas puedan unir esfuerzos para la gestión de recursos con las que puedan fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático que permitan a las comunidades continuar con su estilo de vida.

Las consideraciones sociales son importantes para garantizar la sostenibilidad de las estrategias y acciones del plan a largo plazo. El BID (2018) considera tres premisas que son fundamentales para la sostenibilidad social:

- a. Una dimensión analítica: implica una evaluación exhaustiva de contexto social.
- b. Una dimensión participativa, que implica la participación y el compromiso de las partes interesadas.
- c. Una dimensión de gestión: donde los elementos de análisis y participación estén integrados en la toma de decisiones (Kwam, 2018). La herramienta de MEyS permite abordar esta dimensión, que se desarrolla como un apartado específico en este documento.

La primera dimensión hace referencia a una comprensión adecuada del contexto social en el que se inserta la implementación de las acciones. Esto requiere de comprender de forma adecuada los grupos, las categorías e instituciones locales, enfatizando en población en situación de pobreza, exclusión social y vulnerabilidad (Kwam, 2018), que permita que los beneficios y oportunidades de adaptación al cambio climático, sean para la población en situación de vulnerabilidad.

La segunda dimensión busca la participación equitativa e igualitaria de las partes interesadas en los procesos de toma de decisión a partir de sus expectativas, percepciones, que permita una apropiación y apoyo al PACC. Esto debe tener como base una gobernanza ambiental y climática, en donde la capacidad de las instituciones de gobierno, autoridades locales y comunitarias, entidades de acompañamiento es fundamental para alcanzar los objetivos estratégicos.

Se debe de considerar para cada una de las estrategias las condición y situación específica para los grupos en situación de vulnerabilidad, principalmente aquellos grupos sociales desfavorecidos en términos educativos, económicos, políticos y materiales.

**Sostenibilidad Económica:** Cuando se refiere a una economía sostenible implícitamente se está refiriendo a una utilización eficiente de los recursos y con especial énfasis a los recursos naturales especialmente si estos son escasos y alternativos para satisfacción de las necesidades sociales, en este sentido, la sostenibilidad económica pretende alcanzar un balance o una justa relación entre los seres humanos y su entorno natural a largo plazo. Para conseguir una sostenibilidad económica PACC, se hace necesario que las sociedades en el territorio logre gestiones de manera responsable, el uso de los recursos naturales en las actividades productivas que desarrollan o que a futuro puedan desarrollarse, pero en el marco del PACC no en aquellas propuestas de adaptabilidad propuestas para disminuir la

vulnerabilidad al cambio climático y que en el mejor de los casos conlleve a una rentabilidad a largo plazo de la poblaciones en el departamento.

Se debe considerar entonces, que las estrategias que se plantean en el PACC para atender la vulnerabilidad de los principales grupos desfavorables ante el cambio climático procuran conducir a un uso racional de los recursos naturales para alcanzar la sostenibilidad ambiental y económica.

**Sostenibilidad Cultural:** La sostenibilidad cultural trata principalmente de mantener un respeto por las costumbres, tradiciones y sobre todo los principios y valores que practican y conducen en las actividades productivas y que, en muchos casos, marca el entorno actual de los recursos naturales.

Es importante indicar que el clima también ejerce una influencia en las prácticas y costumbres de las culturas de cada territorio, tal como se ha demostrado con culturas milenarias como la maya, sin embargo, las presiones de un mundo globalizado hacen que las costumbres se modifiquen o cambien con el tiempo.

**Sostenibilidad política:** Los aspectos políticos de la sostenibilidad de este instrumento tiene múltiples aristas, entre las que destacan:

- Que las diferentes estrategias y líneas de acción estén basadas en el marco político y legal del país, así como otras normas aplicables, convenios y tratados ratificados por el país.
- Contar con el apoyo de las autoridades centrales, locales y comunitarias que puedan facilitar a la implementación y continuidad de los procesos. Si bien son condiciones de riesgo el nivel de burocracia estatal y los constantes cambios, éstos deben brindar oportunidades en el surgimiento de nuevas dinámicas y su continuidad en el tiempo.
- Que se considere la participación de las partes interesadas, en consideración con sus expectativas de adaptación y desarrollo, así como la facilitación de insumos concretos para la toma de decisiones.

Se debe considerar que, las orientaciones políticas y marcos normativos para la ordenación del territorio, deben ser orientativos en considerar la información climática y los efectos del cambio climático para organizar y proponer alternativa de ocupación de los territorios, en consideración con los usos potenciales y las actividades a desarrollar.

Es de remarcar que las acciones a ser implementadas deben contribuir a prevenir la degradación de los recursos naturales, reducir la influencia negativa sobre el clima y que aprovechen oportunidades que brindan la adaptación al cambio climático y sus efectos futuros. Se debe evitar el desarrollo de normativas contradictorias.

**Sostenibilidad institucional:** se considera que una adecuada gestión del plan requiere de alinear y articular las competencias institucionales relacionadas con la gestión de los Recursos Naturales, ambientales y el desarrollo sostenible. Los arreglos institucionales deben permitir acciones conjuntas y articuladas para coadyuvar a reducir la vulnerabilidad al cambio climático, mediante la reducción de la sensibilidad y aumentar las capacidades adaptativas de los sistemas naturales y económicos estratégicos y de la sociedad misma.

En este aspecto es importante considerar los aspectos siguientes:

- Las organizaciones deben operar en los marcos formales establecidos en ley, a fin de dotarles de legitimidad y autoridad para la gestión de las acciones. Es importante

reconocer los arreglos locales para la gestión del desarrollo, que permitan la apropiación de los procesos de adaptación al cambio climático.

- Los encargados o representantes de las entidades públicas, privadas, de la sociedad civil y de los grupos locales y comunitarios que se involucren en la implementación de las acciones, deben contar con capacidades administrativas y de gestión. En este aspecto, los procesos de capacitación constante son importantes, al dotar a los recursos humanos la suficiente capacidad para asegurar la sostenibilidad del plan y la consecución de los objetivos estratégicos.
- Se deben diseñar e implementar modelos transparentes, democráticos y equitativos en los procesos de toma de decisión. En este aspecto el acceso a la información es fundamental, para la toma de decisiones basado en evidencia. Esto implica contar con sistemas de información actualizados y robustos.

**Sostenibilidad financiera:** La sostenibilidad financiera del PACC descansa en un adecuado apalancamiento de recursos económicos, humanos y técnicos y su adecuada gestión en concomitancia con las prioridades sectoriales y territoriales, que permitan la implementación efectiva y eficaz de las intervenciones y alcanzar metas e impactos establecidos.

Para la FAO (2005), la sostenibilidad de las inversiones a nivel de intervenciones depende de la capacidad de generar beneficios en el tiempo para los diferentes sectores. La disponibilidad continua de recursos, una administración efectiva y una relación de costo beneficio de largo plazo, son fundamentales (FAO, 2005).

En consecuencia, es importante diseñar mecanismos financieros innovadores de diversa índole: privado, público, propios y de la cooperación, mediante una identificación adecuada de las necesidades financieras y la identificación de las brechas e indicadores de financiamiento, que permitan el desarrollo de instrumentos que doten esa sostenibilidad financiera. Para ellos son aspectos clave:

- Diseñar incentivos o fortalecer incentivos existentes.
- Diseño de planes de sostenibilidad financiera para cada proyecto.
- El apoyo de contrapartida de propietarios o sectores beneficiados.
- Mecanismos de pagos por servicios ambientales, entre otros.

**Sostenibilidad técnica:** La sostenibilidad técnica del plan se fundamenta en las capacidades de los diferentes actores involucrados para la implementación y seguimiento de las intervenciones contempladas, así como en la idoneidad, pertinencia, aceptabilidad y costos de las técnicas o tecnologías a ser implementadas.

Frente a este contexto, es importante que, en términos de adaptación al cambio climático, el proceso sea asumido como una tarea colectiva entre autoridades de gobierno, iniciativa privada, sociedad civil y grupos vulnerables, para permitir el control recíproco entre las competencias.

En consecuencia, varios aspectos entran en juego para alcanzar la sostenibilidad técnica del PACC, entre ellos:

- Dotar de asistencia técnica adecuada y pertinente a todos los sectores. Implica que las entidades de acompañamiento (Público, privado o de sociedad civil), estén en la capacidad de disponer de personal adecuado y capacitado.
- La asistencia técnica debe generar capacidades autónomas en la población vulnerable, para lograr la adopción y apropiación de las iniciativas. Esto implica que

los diferentes actores involucrados (acompañantes y beneficiarios), tengan las capacidades y los conocimientos adecuados. Lo anterior se puede lograr mediante procesos de formación.

- Capacitaciones técnicas para todos los sectores, sobre todo en aquellos sectores más vulnerables sobre el funcionamiento de cada acción considerada y o tecnología transferida para la adaptación al cambio climático.
- El conocimiento de las tecnologías a ser implementada es clave, así como la capacidad de operación y mantenimiento adecuado.
- La adopción de las tecnologías debe partir de la decisión conjunta y que sean asequibles, adaptables y apropiadas para las condiciones sociales, económicas y culturales y que representen un balance entre costo beneficio.

En términos de equidad de género, se debe de remarcar que el conjunto de acciones no debe representar para las mujeres más carga laboral, profundización de la desigualdad en términos de acceso a oportunidades educativas, económicas y de recursos (tierra principalmente). Se deben diseñar mecanismos que faciliten la participación de las mujeres en los espacios de toma de decisión, así como de los beneficios del PACC, que permitan reducir las brechas de género en diferentes ámbitos.

Así mismo, es igual de importante considerar las necesidades específicas de las mujeres a nivel de acciones. Por ejemplo, en términos de salud, infecciones vaginales con aumentos de calor es fundamental su atención, considerando los impactos que puede tener en la calidad de vida de la mujer.

En cuanto a la equidad etaria, es importante transitar del adulto-centrismo, a uno en donde se consideren las expectativas de vida y futuro de los jóvenes. Es de considerar que, son los jóvenes quienes deberán de enfrentar los impactos de escenarios futuros de las variaciones del clima, que demandará capacidades diferenciadas en diversos ámbitos para su adaptación al cambio climático.

Se considera que los jóvenes, son cada vez más conscientes de los retos y oportunidades que supone los problemas ambientales y que poseen conciencia social y ambiental más fuerte, además de la energía y los conocimientos necesarios para guiar el futuro (ONU, 2013). Es fundamental entonces, su participación en los procesos de toma de decisión, así como en procesos formativos que puedan dotarles de capacidades para enfrentar los impactos futuros de la variabilidad y el cambio climático.

Otro factor clave es lo relacionado a las capacidades diferenciadas de adaptación al cambio climático a nivel de sectores productivos. Existen grupos con menos capacidades técnicas y financieras que otros, por lo que se debe reducir aspectos de desigualdad, asegurando una adaptación inclusiva.

De igual forma, se debe de considerar aspectos culturales de los pueblos indígenas a nivel de la adaptación al cambio climático, desde la forma de construir sus estrategias y medios de vida, las formas de interacción con la naturaleza, así como los conocimientos ancestrales y saberes locales.

**Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación:** Es importante evaluar el progreso de las acciones en función de la visión, los objetivos estratégicos planteados y la hoja de ruta trazada para conseguir los impactos deseados de las intervenciones. Para ello, es importante contar un Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación, para medir hasta qué punto el Plan de Adaptación al Cambio Climático está alcanzando los resultados y el impacto esperado, que permita, además, una gestión adaptativa de las situaciones

cambiantes y la gestión adecuada de los cambios requeridos a nivel del plan de trabajo o de hoja de ruta, a fin de generar conocimiento y aprendizaje para una adecuada adaptación al cambio climático.

Sin embargo, un sistema de MSyE para cumplir su cometido, requiere de un sistema robusto de colecta o generación de datos que pueden ser generados en el marco del Plan a partir del conjunto de indicadores establecidos (datos primarios) o información estadística general y o reportes institucionales vinculados a temáticas específicas consideradas en el plan (datos secundarios).

Se debe de considerar que la generación de datos debe cumplir la función de monitoreo y la administración de la implementación de las estrategias y las acciones consideradas y la documentación de los impactos alcanzados. Lograr aprendizajes para la gestión adaptativa de los cambios (Kwam, 2018), requiere de procesos de sistematización que identifiquen áreas y opciones de mejora y la continuidad de los procesos.

## 8.2 VISIÓN

Para el año 2050, los habitantes del departamento de El Progreso han mejorado su calidad de vida mediante la implementación de políticas y acciones que reduzcan la vulnerabilidad socioeconómica y natural del territorio frente al cambio climático, a través de la autogestión de proyectos que favorezcan la conservación, protección y el uso sostenible de los recursos naturales, con sistemas productivos competitivos y resiliente que incluyan prácticas y conocimientos locales para la adaptación al cambio climático.

## 8.3 OBJETIVOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El planteamiento de los objetivos de adaptación al cambio climático parte del análisis la vulnerabilidad territorial al cambio climático, en donde se busca reducir la sensibilidad de los elementos territoriales y aumentar la capacidad adaptativa, desde la perspectiva de los actores locales.

En consecuencia, los objetivos del PACC del departamento de El Progreso se formularon desde consensos interinstitucionales de entidades de gobierno, organizaciones no gubernamentales, iniciativa privada y la sociedad civil organizada, para el que se tomaron en consideraciones la sostenibilidad ambiental, económica, social y cultural, para alcanzar la visión del plan. Se planteó un objetivo general y cuatro objetivos específicos que direccionan las estrategias y acciones para apoyar la sostenibilidad territorial y la adaptabilidad al cambio climático, tales son.

- **Objetivo General**

Mejorar las condiciones ambientales y de los recursos naturales, mediante la implementación de acciones de sostenibilidad en los sistemas productivos, el fomento de los conocimientos locales sobre el uso, manejo y conservación que poseen sus habitantes

sobre el suelo, agua y bosque, que contemplen procesos participativos entre la sociedad civil, la cooperación y las instituciones de gobierno con el que se permita un cambio positivo en la calidad de vida de sus habitantes y se incremente la capacidad adaptativa en el departamento.

- **Objetivo específico 1: dimensión ambiental**

Fortalecer el uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas ubicados en las Subcuencas y micro cuencas que proveen servicios y bienes ambientales y que contribuyen a mejorar la calidad de vida, favorecen el desarrollo económico y fortalecen las capacidades de adaptación al cambio climático en el departamento de El Progreso, mediante la aplicación de políticas consensuadas con los sectores interesados, programas técnicos y proyectos sostenibles para reducir la vulnerabilidad territorial ante los eventos atmosféricos producto del cambio climático.

- **Objetivo específico 2: dimensión económica**

Consolidar los sistemas productivos agrícolas, forestales y pecuarios de forma sostenible y resiliente al cambio climático, por medio del fortalecimiento técnico, la educación a todo nivel, el emprendimiento, la innovación y el cumplimiento de la legislación en materia ambiental y de salud pública que permitan al 2050 alcanzar una economía sólida y competitiva en el departamento, con una agricultura adaptada al cambio climático.

- **Objetivo específico 3: dimensión social**

Mejorar la capacidad adaptativa y de respuesta de parte de la población del departamento ante la presencia de eventos meteorológicos extremos producto del cambio climático mediante la educación de la población en todos los niveles educativos aplicando valores enfocados a la adaptación y mitigación.

- **Objetivo específico 4: dimensión Cultural**

Promover el conocimiento ancestral en el manejo forestal y los cultivos nativos practicados por los habitantes del departamento través de capacitaciones y talleres en el sector educativo, campesino y para todos los habitantes de El Progreso, que les permitan para el 2050 contar con productores de diferentes municipios del departamento capacitados con el fin de asegurar los medios de vida y la adaptación al cambio climático, por medio de la inclusión de la currícula educativa.

## **8.4 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Para dar respuesta a los impactos del cambio climático y mitigar los efectos de los factores contribuyentes sobre los elementos estratégicos del departamento, los cuales requieren de la implementación de estrategias en ambiente, el sector económico, social y cultural con las que se pueda coadyuvar a la población vulnerable al cambio climático como se detalla a continuación.

- **Estrategia Dimensión ambiental**

El Progreso cuenta con importantes ecosistemas que proveen de bienes y servicios a los habitantes, entre ellos los bosques latifoliados ubicados en la Sierra de las Minas, el bosque espinoso ubicados en la parte baja del departamento a los márgenes del delta del río Motagua, así como importantes parches de bosque ubicados en los municipios de San Antonio La Paz, Sansare y Sanarate. Sin embargo, para el 2016 el departamento contaba con el 19% de cobertura forestal, equivalente a 36,831 Ha, con una tasa de pérdida anual de 103 ha/año. Entre las principales causas o agentes de la deforestación en el departamento se puede mencionar el cambio de uso de suelo para actividades de agricultura de subsistencia, Agricultura extensiva (principalmente en el valle del Motagua), ganadería, tala y extracción ilegal de madera.

Los esfuerzos por impulsar un desarrollo sostenible de bosque se realizan en el marco de diferentes programas de incentivos forestales como PINPEP, PINFOR y PROBOSQUES a través de la gestión de proyectos de reforestación para el año 2020 han logrado reforestar una extensión de 16,187.2 Ha, en una serie de 20 años de fomento forestal entre los programas de PINFOR y PROBOSQUE donde principalmente los proyectos de reforestación son con fines de protección.

En materia de conservación es importante resaltar el papel estratégico de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas la cual abarca el 17.63 % del territorio departamental donde se encuentra la mayoría de la cobertura forestal, es además una zona de recarga hídrica, área de refugio para importantes especies de flora y fauna que sumado a 17 áreas protegidas reconocidas ante el SIGAP juegan un importante papel en la adaptación y mitigación ante el cambio climático, sin embargo son varios factores como la tala ilegal, incendios forestales, invasiones y el cambio de uso del suelo los que ponen en peligro el papel protector de dichas áreas protegidas las cuales requieren de la colaboración activa de las comunidades para su manejo y administración.

En cuanto a la los recursos Hídricos el departamento se ubica en un 92.81% dentro de la cuenca del Río Motagua, con lo cual cerca de 50 ríos contribuyen al cauce principal de la del Río Motagua, entre los principales ríos contribuyentes se encuentran: río las vacas, río Sanarate, río Guastatoya, río Grande, río Anshagua que se convierte en río las Quejas que drenan de sur a norte hasta llegar al río Motagua, por su parte de norte a sur los ríos en su mayoría provenientes de Sierra de las Minas son cerca de 12 ríos que confluyen en el cauce del río Motagua.

Esta riqueza de fuentes de agua del departamento presenta una serie de problemáticas como la falta de planes para el manejo integrado de sus cuencas, las cuales son afectadas por la deforestación, en particular, en las zonas de muy alta y alta recarga hídrica, el cambio de uso de suelo de cobertura forestal a cultivos de subsistencia en áreas de pendientes muy pronunciadas, cuya capacidad de uso es forestal, y con cultivos extensivos a los costados de río Motagua.

Las malas prácticas de conservación de suelos, aunado a su uso intensivo y dependencia de agroquímicos, contribuyen en la pérdida de la cantidad y la calidad del suelo. Así mismo, suelos agropecuarios sin cobertura vegetal y con altas pendientes pueden presentar procesos erosivos causados por la escorrentía, principalmente en eventos de lluvia extrema. Así mismo, la pérdida de su calidad por los periodos de sequías ya que, al no encontrar fuentes de materia orgánica, cambia la estructura del suelo y se propicia en algunos casos, hasta la desertificación. Se tienen reportes que el departamento pierde

anualmente 94.9 Ton/ha de suelo, de las cuales muchas de ellas impactan en las fuentes de agua para consumo agrícola, industrial y domiciliar, afectan también la producción agrícola y pecuaria del departamento.

Con relación al manejo de los desechos líquidos se plantean mayores retos. De los 8 municipios que conforman el departamento, ninguno cuenta con plantas de tratamiento de agua residuales para descargar a los sistemas hídricos bajo los parámetros establecidos en ley. También hay una deficiencia en el manejo de los desechos sólidos, los centros urbanos carecen de plantas de tratamiento y manejo de los desechos que provengan de diferentes sectores productivos a causa de la falta de un efectivo plan de manejo de desechos sólidos, por lo que es común encontrar una serie de basureros clandestinos contaminando fuentes de agua y en términos generales el ambiente.

En síntesis, se puede decir que, los problemas ambientales determinan la calidad y cantidad de recursos naturales del departamento, a su vez, impactan en las condiciones ambientales, las dinámicas económicas y sociales, del departamento y sobre todo las capacidades adaptativas ante el cambio climático.

La degradación recursos naturales como bosque, los suelos y el recurso hídrico no solo determinan la calidad ambiental, también comprometen el bienestar humano de los habitantes del departamento. Al considerar que la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales es clave para garantizar los servicios ambientales, en consecuencia, para la adaptación de las sociedades al cambio climático, se plantean las siguientes estrategias que tiene como por objeto, fortalecer el uso sostenible de los recursos naturales para mejorar las condiciones ambientales del departamento y con ello aumentar las capacidades de adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático.

### **1. Incrementar la cobertura forestal del departamento por medio de los programas de incentivos forestales, y mecanismos de conservación priorizando las zonas de alta recarga hídrica.**

La estrategia tiene como fin aumentar o mantener la cobertura forestal del departamento a través de los diferentes programas de incentivos forestales existentes, priorizando acciones en las zonas de muy alta y alta recarga hídrica, ubicada en las partes altas del en los 8 municipios del departamento, para el que se consideran las siguientes acciones.

- i. Establecer áreas de manejo forestal en sitios degradados o deforestados de vocación forestal en el departamento de El Progreso.
- ii. Reforestar en áreas de muy alta y alta capacidad de regulación y recarga hídrica dentro del departamento para aumentar la cobertura forestal en zonas de recarga hídrica.
- iii. Fortalecer y fomentar la implementación de los sistemas agroforestales en el departamento, especialmente con especies endémicas de la región y de múltiples usos.
- iv. Fortalecer capacidades para la prevención y atención de incendios forestales.
- v. Promover convenios de consumo familiar en las UGAM municipales con miras de disminuir la tala ilegal.

### **2. Consolidar y fortalecer las áreas de conservación de los diferentes ecosistemas existentes en el departamento, tomando en consideración aspectos culturales del uso**

### **de los recursos involucrando a los habitantes locales en el manejo y administración de las áreas protegidas.**

La estrategia busca consolidar el sistema de áreas protegidas inscritas en el SIGAP, que permita la protección de los recursos forestales, filogenéticos y cuerpos de agua existentes, especialmente de ecosistemas estratégicos como el bosque seco y espinoso, bosques ubicados en zonas de muy alta y alta recarga hídrica, para lo cual se proponen las siguientes acciones.

- i. Elaboración de planes maestros para las áreas protegidas que existen en el departamento de El Progreso con el cual se logre consolidar los fines de conservación de estas en el departamento.
- ii. Apoyar la elaboración de evaluaciones sobre el manejo eficiente de las áreas protegidas del departamento.
- iii. Fomentar entre la sociedad civil, organizaciones comunitarias e iniciativa privada la importancia de la conservación y el rol de las áreas protegidas.

### **3. Fomentar e impulsar el manejo integrado de cuencas del departamento de El Progreso.**

La condición ambiental a nivel de las cuencas requiere de acciones que reduzcan tendencias de degradación de los recursos naturales, donde el agua es un recurso estratégico, pero que, debido a los impactos climáticos, tiende a hacerse más escaso para satisfacer la demanda de uso de los habitantes, la agricultura, procesos industriales y agroindustriales.

Esta mejora de la condición tanto en calidad como en cantidad de los recursos hídricos requiere de acciones para mejorar y recuperar el equilibrio del ciclo hidrológico, mediante intervenciones específicas que favorezcan la regulación y recarga hídrica. Es importante de igual manera gestionar las presiones antropogénicas, de tal cuenta plantea una estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos del departamento, que permitan garantizar el suministro domiciliario, agrícola e industrial de agua, a través de las siguientes acciones:

- i. Construir sistemas de agua entubada principalmente en comunidades vulnerables al cambio climático.
- ii. Implementar plantas de tratamientos de agua en los municipios del departamento de El Progreso.
- iii. Instalar sistemas de cosecha de agua de lluvia para uso agrícola y domiciliario.
- iv. Fomentar el diseño y construcción de embalses multiusos, que permitan el almacenamiento de agua para diversos fines.
- v. Implementar planes de manejo integrado del recurso hídrico en las microcuencas del departamento.
- vi. Realizar monitoreo del estado de los recursos hídricos de manera periódica, para generar información para la toma de decisiones.
- vii. Implementar plantas de tratamiento de desechos sólidos en los municipios del departamento de El Progreso.
- viii. Revegetar y/o construir estructuras de conservación de suelos como terrazas barreras vivas, barreras muertas, acequias que disminuyan la erosión hídrica del suelo en zonas degradadas.

#### **4. Fortalecer las capacidades de las entidades de gobierno responsables de manejo y administración de los recursos naturales.**

La administración de los recursos naturales requiere los esfuerzos coordinados de parte de instituciones gubernamentales, dichos esfuerzos deben ser guiados por personal capacitado. Así mismo, las instituciones deben contar con recursos que permitan responder al manejo de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el departamento, principalmente aquellas con competencia legal sobre la administración de los recursos naturales. Esta estrategia tiene como fin fortalecer al personal de las instituciones gubernamentales y municipales en temáticas técnicas para el manejo de los recursos naturales como bosque, suelo, agua, biodiversidad del departamento.

- i. Impartir charlas de manejo sostenible del bosque a comunitarios, iniciativa privada e instituciones públicas del departamento.
- ii. Fortalecer las campañas de difusión locales de divulgación de los programas de incentivos forestales.
- iii. Fortalecer a las instituciones como municipalidades, iniciativa privada sobre métodos y técnicas de manejo sostenible del bosque a través de charlas o capacitaciones y cursos.
- iv. Fortalecer las acciones de gestión y manejo de las áreas protegidas mediante gestión de la oficina sede o extensión del CONAP en el departamento, para que facilite los procesos técnicos y administrativos para alcanzar el manejo eficiente de las áreas protegidas.
- v. Capacitar a personal de instituciones y público en generar sobre las guías para la declaratoria y manejo de áreas protegidas.
- vi. Incrementar el número de guarda recursos que apoyan las labores de conservación en El Progreso.
- vii. Impartir capacitaciones sobre cambio climático a guarda recursos y personal institucional de municipalidades, CONAP, INAB, MARN y MAGA.

#### **5. Adoptar y aplicar modelos de ordenamiento territorial que contemplen un uso sostenible de los recursos naturales con los que se permita aumentar la adaptabilidad y resiliencia al cambio climático en el departamento.**

La estrategia tiene la finalidad de apoyar a las municipalidades la coordinación y aplicación de los diferentes planes de ordenamiento territorial con la institucionalidad del departamento en materia ambiental, gestión de riesgo y cambio climático. Para ello es necesario construir planes de gestión de uso del suelo a nivel municipal en el que se aplique lineamientos y normativas que permitan alcanzar el uso sostenible de los recursos naturales, para lo cual se contemplan las siguientes acciones.

- i. Formular planes de gestión de uso del suelo urbano y rural que permitan administrar de manera eficiente los recursos naturales de cada municipio de manera coordinada con la institucionalidad gubernamental, tomando en consideración la pertinencia cultural y de la mujer en la gestión del territorio.

- **Estrategias Dimensión Económica**

El departamento de El Progreso presenta una economía basada en la agricultura, la explotación forestal y la minería. Estas actividades absorben el 34% de la mano de obra de la población económicamente activa; por aparte el sector industrial del departamento emplea el 15.2% en actividades como la manufactura.

Las actividades del sector agrícola, especialmente los cultivos de subsistencia (principalmente maíz y frijol), son la principal fuente de alimentos e ingresos para una gran mayoría de la población, que durante años la han practicado, sin embargo, las condiciones actuales de producción no les permite mejores rendimientos. La mejora en la producción de granos básicos requiere de una adecuada asistencia técnica y financiera adecuada, así como transferencia tecnológica adecuada.

Por otro lado, los rubros de la agricultura comercial en el departamento, en los últimos años se ha centrado en cultivos como hortalizas, café, sandía, melón, loroco, entre otros, los cuales generan dinámicas económicas con otros departamentos a través de la comercialización de productos, abasteciendo principalmente el mercado de la ciudad capital. Sin embargo, estos cultivos están propensos a sufrir cambios en el rendimiento debido al impacto que puede generar las variaciones climáticas del departamento.

El sector forestal en los últimos años ha contribuido en la dinámica económica territorial. El fomento de plantaciones forestales, el manejo forestal sostenible y la industria forestal generan oportunidades de empleo. Se prevé a mediano plazo que esta actividad genere de manera permanente una fuente de ingresos para los habitantes y con el aprovechamiento forestal una dinamización del sector en el departamento.

Por aparte, ligada al uso de los recursos naturales del departamento, existen importantes industrias y agroindustrias que dinamizan la economía local como la minería que genera empleo permanente. La agroindustria o agricultura extensiva se ha desarrollado por años a lo largo del valle del Motagua siendo también una fuente de empleo tanto para habitantes del departamento como para personas provenientes de departamentos cercanos que migran por empleo.

Las estrategias en el plano económico tienen por objeto favorecer el desarrollo sostenible en la producción agrícola, la industria y agroindustria que se desarrolla en el departamento a través de:

- 1. Sistemas productivos sostenibles y resilientes al cambio climático que mejoran los rendimientos en los cultivos tradicionales y no tradicionales, mediante la asistencia técnica y capacitación tomando en consideración los conocimientos tradicionales, apoyando la construcción de infraestructura agrícola que permita la adaptación al cambio climático.**

La estrategia tiene la finalidad de plantear acciones que permitan mejorar los rendimientos de las principales actividades agrícolas del departamento, que son trascendentales en las dinámicas comerciales regionales, y con las que buena parte de la población obtienen recursos económicos para satisfacer sus necesidades. Las acciones planteadas tratan de fortalecer el desarrollo de cultivos tradicionales y demandados por mercados nacionales e internacionales, a través de la gestión de la resiliencia y la mitigación al cambio climático.

- i. Mejorar los rendimientos de producción de cultivos de infra y subsistencia en el departamento.
- ii. Realizar capacitaciones sobre manejo integrado de plagas en cultivos que forman parte de los elementos estratégicos del departamento.
- iii. Capacitar a los productores departamentales a través del intercambio de experiencias con agricultores de otras regiones sobre prácticas de éxito para la producción, especialmente para aquellos cultivos que forman parte de los elementos estratégicos.
- iv. Desarrollar infraestructura sostenible que permita reducir los efectos del cambio climático en cultivos de interés económico del departamento como invernaderos, embalses multiusos, sistemas de riego, caminos, vialidades, entre otros.
- v. Dotar de semillas y variedades agrícolas mejoradas para afrontar plagas, enfermedades y condiciones extremas del clima producto del cambio climático en los cultivos de interés del departamento.
- vi. Impartir capacitaciones a los productores agrícolas sobre mercados agrícolas y mercadeo de la producción.
- vii. Fomentar el cooperativismo en el departamento, como medio de organización que les permita optar a fondos de programas como FONAGRO.
- viii. Promover la creación de proyectos agrícolas que tomen en consideración las características climáticas, las condiciones biofísicas y sociales del departamento que puedan ser apoyados por los diferentes programas de apoyo a la agricultura del MAGA.

- **Estrategias Dimensión Social**

Según el XII Censo de Población y VII de vivienda 2,018; el departamento de El Progreso cuenta con una población total de 176,632 habitantes, de los cuales 87,172 son hombres y 89,460 son mujeres. El Progreso es el departamento con menor cantidad de habitantes, con una tasa de crecimiento del 1.5% y una densidad poblacional de 92 habitantes por kilómetro cuadrado.

Los indicadores sociales de educación y salud colocan al departamento en una posición favorable comparado con el resto de los departamentos. Su cercanía a la ciudad capital hace posible que sus habitantes puedan acceder a servicios de salud y educación. La tasa bruta de cobertura en educación a nivel primario es de 101% de cobertura, a nivel básico se encuentra en el 80% de cobertura siendo la cobertura a nivel diversificado la más baja con una tasa de 49.38 % de cobertura, a pesar de ello son los mejores datos a nivel nacional reportados por el ministerio de educación previo a la entrada de la pandemia de COVID19.

En cuanto a salud, es importante indicar que hasta el año 2020 el Progreso presentaba los mejores datos de morbilidad, para ese año se reportó un total de 40,729 casos de infecciones respiratorias siendo el departamento que menor cantidad de casos reportó a nivel nacional; el departamento también reporta los menores casos de morbilidad por enfermedades de transmisión por vectores y de enfermedades crónicas.

En cuanto a la dotación de servicios de agua potable es el departamento que cuenta con un 73.03% de cobertura de agua entubada, siendo uno de los mejores indicadores a nivel nacional.

Las anteriores características sociales del departamento permiten una menor vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático, sin embargo debe de seguir fortaleciendo los sectores de educación, salud y accesos a servicios básicos para mantener los niveles de desarrollo humano del departamento, en consecuencia la dimensión social del plantea estrategias que permitan fortalecer las condiciones sociales del departamento a través de la educación formal e informal, la organización social y el fortalecimiento de los sectores de educación, salud e infraestructura del departamento, para ello se plantean las siguientes estrategias:

### **1. Fortalecimiento de los programas educativos con contenidos relacionados a la adaptabilidad y mitigación del cambio climático de acuerdo con las diferentes características geográficas del departamento.**

El fortalecimiento de la población con respecto a información a cambio climático es una de las principales estrategias emergidas a lo interno de la institucionalidad del departamento, el principal objetivo es divulgar la información sobre cambio climático y la vulnerabilidad a los estudiantes y la población en general por medio de los medios disponibles en el ministerio de educación y ministerio de salud para la difusión de información sobre cambio climático. Para ello se presentan las siguientes acciones:

- i. Impartir charlas sobre qué es y cómo enfrentar localmente la adaptación el cambio climático a comunidades rurales del departamento.
- ii. Apoyar con material divulgativo a los centros educativos y centros de salud sobre los impactos del cambio climático en el bienestar humano y los recursos naturales del departamento.
- iii. Impartir charlas a niños jóvenes y adultos sobre las acciones para mitigar los efectos del cambio climático como el manejo de desechos sólidos y líquidos del departamento.
- iv. Aumentar la cobertura de agua entubadas y potabilizada en las comunidades del departamento.

### **2. Mejora de las condiciones de salud de los habitantes a través de programas alimenticios y jornadas medicas preventivas.**

La estrategia pretende que el departamento desarrolle acciones en respuesta a los impactos del cambio climático de manera integral priorizando la protección de las vidas de los habitantes y la protección del entorno para favorecer la adaptación teniendo en cuenta que el impacto, los efectos de la variedad climática y los fenómenos climatológicos extremos ponen en peligro los elementos estratégicos y la calidad de vida, en tal sentido se plantean las siguientes acciones:

- i. Fortalecer la asistencia alimentaria en comunidades de alta vulnerabilidad al cambio climático del departamento.

- ii. Fortalecer las campañas de fumigación de vectores transmisores de enfermedades.

### **3. Mejorar la capacidad adaptativa de la infraestructura de salud, educación del departamento en atención a un plan de ordenamiento territorial que contemple la adaptación al cambio climático**

Esta estrategia pretende que la infraestructura en salud y educación en el departamento sea atendida mediante la gestión de las amenazas producto del cambio climático, fortaleciendo o readecuando los edificios con tal de reducir la vulnerabilidad ante las amenazas de inundaciones o deslizamientos que puedan afectar la integridad de la sociedad para ello se plantean las siguientes acciones.

- iii. Generar una línea base de edificios de salud y educación que necesiten ser remozados y adecuados.

#### **• Estrategias Dimensión Cultural**

El departamento del progreso se encuentra ubicado a la entrada de la región oriente del país, su población en un 98.19% se sus habitantes se auto identifican como ladinos siendo el segundo departamento a nivel nacional con la menor representación de personas de auto identificación con algún grupo maya a pesar de que originalmente El Progreso fue asentado en territorio donde habitaba la etnia Nahuatl.

Sin embargo los habitantes del departamento, especialmente los de las áreas rurales y agricultores han desarrollado habilidades y conocimientos producto de su ubicación en zonas con condiciones climáticas extremas, por lo que han sabido hacer un uso sostenible de especies de endémicas para la alimentación y medicinales que les permite adaptarse a las condiciones del sitio donde habitan, así como prácticas propias de la región utilizadas para la conservación del agua y manejo del suelo en las prácticas agrícolas, especialmente en la partes áridas del departamento.

Dichos conocimientos se han ido manteniendo a pesar de los cambios generacionales y multiculturales que sufre todo territorio, aunque éstos cada vez son menos aplicados por las nuevas generaciones, quienes han optado por desarrollar otras actividades productivas fuera del campo agrícola.

Como mecanismos de adaptación es importante rescatar y fomentar el uso de estos conocimientos para permitir a los habitantes fortalecer acciones para asegurar el acceso a alimentos, el manejo eficiente del agua y el desarrollo de técnicas de cultivo desarrolladas en función de los requerimientos ambientales de la región teniendo como estrategia:

#### **1. Fortalecimiento de las prácticas culturales para la producción de alimentos, plantas medicinales, conservación y manejo de los recursos naturales como parte del manejo de la vulnerabilidad al cambio climático.**

Con estas estrategias pretende fortalecer el conocimiento y prácticas ancestrales con pertenencia cultural en el departamento de El Progreso por medio de una serie de capacitaciones dirigidas a agricultores locales, sector de mujeres y jóvenes adolescentes en el sistema educativo, para ellos se plantean las siguientes acciones:

- i. Fortalecer los CADERS que desarrolla el MAGA para que por medio de esta plataforma se puedan propagar los conocimientos ancestrales aplicados en la producción de alimentos, que aseguran los medios de vida en el departamento.
- ii. Generar una lista o base de datos de especies de flora endémica ubicada en sitios municipales, públicos o privados voluntarios y utilizada en la alimentación, la medicina y otros usos propios de la región, con la que se permita realizar capacitaciones para fomentar el uso en diferentes sectores productivos del departamento.

## 9. MARCO PROGRAMATICO.

**Tabla 10. Dimensión ambiental**

Objetivo específico: Fortalecer el uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas ubicados en las Subcuencas y micro cuencas que proveen de servicios y bienes ambientales y contribuyen a mejorar la calidad de vida, favorecen el desarrollo económico y fortalecen las capacidades de adaptación al cambio climático en el departamento de El Progreso, mediante la aplicación de políticas, programas y proyectos sostenibles para reducir la vulnerabilidad territorial ante los eventos atmosféricos producto del cambio climático										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
<b>E1. Incrementar la cobertura forestal del departamento por medio de los programas voluntarios de incentivos forestales, y mecanismos de fomento de la conservación priorizando las zonas de alta recarga hídrica.</b>	E1.R1 Para el año 2050, se ha incrementado la cobertura forestal del departamento del El Progreso en un 10%.	Hectárea de cobertura de bosque.	Según el mapa de cobertura forestal para el año 2016, el departamento cuenta con 36,831 Ha de bosque. (GIMBUT, 2,016)	37,444.85 Hectárea de cobertura de bosque.	38,058.7 Hectárea de cobertura de bosque.	38,672.85 Hectárea de cobertura de bosque.	39,286.4 Hectárea de cobertura de bosque.	39,900.25 Hectárea de cobertura de bosque.	40,514.1 Hectárea de cobertura de bosque.	15.2.1 Progresos en la gestión forestal sostenible.
<b>E2. Consolidar y fortalecer las áreas de conservación de los diferentes ecosistemas existentes en el departamento, tomando en consideración aspectos culturales del uso de los recursos involucrando a los habitantes locales</b>	E2.R.2. Para el año 2050, se ha incrementado en al menos un 25% la cobertura forestal en áreas protegidas bajo alguna categoría de manejo del SIGAP con sus respectivos instrumentos de gestión de	Numero de Ha. de cobertura forestal en áreas protegidas.	Las áreas protegidas de El Progreso están cubiertas por 24,151Ha de bosque, de acuerdo con el mapa de cobertura forestal 2016 y el polígono del SIGAP 2017	25,157.2Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	26,163.5Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	27,169.8 Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	28,182.4Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	29,188.6 Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	30,188.6 Ha de cobertura forestal en Áreas Protegidas.	15.4.1 Cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas

Objetivo específico: Fortalecer el uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas ubicados en las Subcuencas y micro cuencas que proveen de servicios y bienes ambientales y contribuyen a mejorar la calidad de vida, favorecen el desarrollo económico y fortalecen las capacidades de adaptación al cambio climático en el departamento de El Progreso, mediante la aplicación de políticas, programas y proyectos sostenibles para reducir la vulnerabilidad territorial ante los eventos atmosféricos producto del cambio climático										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
en el manejo y administración de las áreas protegidas.	manejo de los Recursos naturales.									
<b>E3. Favorecer e impulsar el manejo integrado de cuencas del departamento de El Progreso</b>	E3.R3 Para el 2050, se ha fortalecido la gestión de recurso hídrico mejorando la cantidad y calidad del agua con la que se permita proveer de agua entubada a un 95 % de hogares del departamento.	Porcentaje de hogares con acceso a agua entubada en el departamento	Según el XII censo Nacional de Población y VII de vivienda, para el 2018 solo el 73% de hogares tiene cobertura de agua entubada en el departamento	76.6% de hogares con agua entubada.	80.32% de hogares con agua entubada.	83.98% de hogares con agua entubada.	87.64% de hogares con agua entubada.	91.30% de hogares con agua entubada.	95% de hogares con agua entubada.	6.1.1 proporción de la población que dispone de servicios de suministros de agua potable gestionados de manera segura
	E3.R4 Para el 2050, se ha disminuido a 60 Ton/Ha/año la degradación y pérdida de los suelos del departamento.	Toneladas de suelos perdidas anualmente.	Según el plan de estratégico para la conservación del bosque seco en el valle del Motagua se pierden 90 Ton/Ha/Año	85 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	80 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	75 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	70 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	65 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	60 Toneladas de suelos perdidas anualmente.	
<b>E4. Fortalecer las capacidades de las entidades de gobierno responsables de manejo y</b>	E4. R5. Para el año 2050, se ha incrementado la capacidad de las instituciones	Número de personal bajo el renglón	Según los informes de personas contratadas bajo renglón	3 personas contratadas bajo renglón 011 o 022.		3 personas contratadas bajo renglón 011 o 022.		4 personas contratadas bajo renglón 011 o 022.		12.8.1 Grado de educación en Cambio

Objetivo específico: Fortalecer el uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas ubicados en las Subcuencas y micro cuencas que proveen de servicios y bienes ambientales y contribuyen a mejorar la calidad de vida, favorecen el desarrollo económico y fortalecen las capacidades de adaptación al cambio climático en el departamento de El Progreso, mediante la aplicación de políticas, programas y proyectos sostenibles para reducir la vulnerabilidad territorial ante los eventos atmosféricos producto del cambio climático										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
administración de los recursos naturales.	públicas encargadas de administración y gestionar los recursos naturales y vulnerabilidad del departamento en un 35%	011 contratadas para apoyar la administración de los recursos naturales del departamento.	011 o 022 de acceso a la información pública de las instituciones como MAGA, MARN, INAB y CONAP hay 30 personas contratados en relación de dependencia.							Climático y desarrollo sostenible
<b>E5. Adoptar y aplicar modelos de ordenamiento territorial que contemplen un uso sostenible de los recursos naturales con los que se permita aumentar la adaptabilidad y resiliencia al cambio climático en el departamento.</b>	E5. R6. Para el año 2050, se cuenta con implementación de 8 planes de ordenamiento territorial municipal actualizados tomando en consideración los efectos y la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático.	No. de instrumentos de ordenamiento territorial municipal avalados por los consejos municipales.	Según registros de SEGEPLAN para el año 2020, hay 7 planes de Ordenamiento territorial en el departamento	8 Planes de Ordenamiento Territorial.	ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles					

**Tabla 11. RESULTADOS Y ACCIONES PARA LAS ESTRATEGIAS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL**

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E1.R1 Para el año 2050, se ha incrementado la cobertura forestal del departamento del El Progreso en un 10%.</b>	R1.A1 Establecer áreas de manejo forestal en sitios degradados o deforestados de vocación forestal en el departamento de El Progreso.	Para el año 2025, la cobertura forestal del departamento es de 37,444.85 Ha	Ha de bosque recuperadas.				x	Informe de funcionamiento de plantas de la cobertura forestal.	INAB CONAP	MARN
	R1. A2 Reforestar áreas de muy alta y alta recarga hídrica dentro del departamento la cobertura forestal en zonas de recarga hídrica.	Se ha alcanzado la reforestación de 21,043.1 ha en zonas de recarga hídrica del departamento para el año 2025.	Ha de bosque incentivadas por programas de incentivos forestales.				x	Informe departamental de cobertura de incentivos forestales.	INAB	CONAP
	R1. A3. Fortalecer y fomentar la implementación de los sistemas agroforestales en el departamento, especialmente con especies endémicas de la región y de múltiples usos.	Para el año 2025, se ha incrementado a 20 proyectos anuales de sistemas agroforestales-	No. de hectáreas inscritas bajo manejo de sistemas agroforestales.				x	La resolución de aprobación del proyecto.		

	R1. A4 Fortalecer capacidades para la prevención y atención de incendios forestales.	Para el 2025, se ha disminuido las hectáreas de bosque afectadas por incendios forestales en un 15%.	No. de hectáreas quemadas disminuidas.				x	Informe de incendios forestales o cicatrices de fuego.	CONRED	INAB, CONAP Municipalidades
	R1. A5. Promover convenios de consumos familiares en las UGAM municipales con miras de disminuir la tala legal.	Para al 2025, se contarán con 4 convenios entre las municipalidades y el INAB para poder extender autorizaciones de aprovechamiento.	Número de convenios entre municipalidades e INAB				x	Convenio firmado entre el INAB y municipalidad.	INAB y municipalidades	

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E2.R.2. Para el año 2050 se ha incrementado en al menos un 25% la cobertura de áreas de conservación bajo alguna categoría de manejo del SIGAP con sus respectivos instrumentos de gestión de manejo de los Recursos naturales.</b>	R2.A2. Elaboración de planes maestros para las áreas protegidas que existen en el departamento de El Progreso con el cual se logre consolidar los fines de conservación de las áreas protegida del departamento.	Para el 2025, Contar con al menos 2 instrumentos de gestión de Áreas protegidas.	No. Plan maestro elaborado y aprobado por CONAP.				x	Plan maestro aprobado.	CONAP	Municipalidades Propietarios privados ONG.
	R2. A3. Apoyar la elaboración de evaluaciones sobre el manejo eficiente de las áreas	Contar con 2 Áreas protegidas con su evaluación de eficiencia.	No. de Áreas protegidas del departamento evaluadas.				x	Informe anual de la efectividad de la eficiencia.	CONAP	Municipalidades Propietarios privados ONG.

	protegidas del departamento.									
	R2. A4. Fomentar entre la sociedad civil, organizaciones comunitarias e iniciativas privada la importancia de la conservación y el rol de las áreas protegidas.	Para el 2025, se han impartido al menos 20 charlas de fomento de la conservación.	Numero de eventos o charlas realizadas en el departamento.				x	Listados de participantes,	CONAP	MARN INAB Municipalidades

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E3.R3 Para el 2050 se ha fortalecido la gestión de recurso hídrico mejorando la cantidad y calidad del agua con la que se permita proveer de agua entubada a un 95 % de hogares del departamento.</b>	R3. A1. Construir sistemas de agua entubada principalmente en comunidades vulnerables al cambio climático.	Para el 2025, se han construido al menos 5 nuevos sistemas de agua entubada.	Número de nuevos hogares conectados a sistema de agua entubada.				x	Reporte de acceso a servicios de agua entubada del MSPAS.	Municipalidades	MSPAS
	R3. A2. Implementar plantas de tratamientos de agua en los municipios del departamento de El Progreso.	Para el 2025, se han implementado al menos dos plantas de tratamiento por municipio.	Número de plantas de tratamiento instaladas en el departamento.				x	Informe de seguimiento o funcionamiento de plantas de tratamiento.	Municipalidades	MARN
	R3.A3 Instalar sistemas de cosecha de agua de lluvia para uso agrícola y domiciliar.	Para el 2025, se han instalado sistemas de cosecha de aguas en al menos 5 comunidades ubicadas en zonas de alta	Numero de sistemas de cosecha de agua implementados en el departamento.				x	Informes institucionales, reportes de proyectos.	Municipalidades	MAGA

		vulnerabilidad ante el cambio climático.								
	R3.A4 Fomentar el uso de embalses multiusos que permitan el almacenamiento para diversos fines.	Para el 2025, se han construido al menos 1 embalses con múltiples usos como recreación, producción de alimentos, o producción de energía.	Numero de embalses construidos.				x	Informe	MAGA	Municipalidad, MARN, MEN
	R3.A5 Implementar planes de manejo integrado del recurso hídrico en las microcuencas del departamento.	Para el año 2050, se ha puesto en marcha 4 planes de manejo de integrado de recurso hídricos para igual número de Subcuentas.	Numero de planes de manejo integrado de microcuencas formulados.				x	Planes de manejo integrado formulados y abalados.	MAGA,	MARN, INAB CONAP
	R3.A6 Realizar monitoreo del estado de los recursos hídricos de manera periódica que permita la acumulación de data para la toma de decisiones.	Para el 2025, se debe de contar con información de monitoreo del recurso hídrico de al menos 3 subcuencas ubicadas en el departamento.	Número de subcuencas que cuentan con recopilación de datos del estado de los recursos hídricos físicoquímicos.				x	Informe de monitoreo de estado de los recursos hídricos de las subcuencas del departamento.	MARN	Municipalidades MAGA
	R3.A7 Implementar plantas de tratamiento de desechos sólidos en los municipios del	Para el 2025, se ha implementado al menos 2 plantas de tratamiento de	Toneladas de basura recolectadas y tratadas mediante un sistema de				x	Informe anual de manejo de desechos sólidos en el departamento.	Municipalidades	MARN

	departamento de El Progreso.	desechos sólidos.	tratamiento de desechos sólidos.							
<b>E3.R4 Para el 2050, se ha disminuido a 60 Ton/Ha/año la degradación y pérdida de los suelos del departamento.</b>	R4.A1 construir estructuras de conservación de suelos como terrazas vivas, barreras muertas, acequias que disminuyan la erosión hídrica del suelo.	Para el 2025, se han implementado 15 Ha con técnicas de conservación de suelos.	Ton/Ha/año al de suelo erosionado.				x	Informe de estado actual de los suelos del departamento.	MAGA	MARN

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E4. R5. Para el año 2050 se ha incrementado la capacidad de las instituciones públicas encargadas de administración y gestionar los recursos naturales y vulnerabilidad del departamento en un 35%.</b>	R5. A1. Impartir charlas de manejo sostenible del bosque a comunitarios, iniciativa privada e instituciones públicas del departamento.	Impartir 10 charlas anuales sobre manejo sostenible del bosque.	Numero de instituciones, comunidades u organizaciones.	x	x	X	x	Listado de asistencia de participantes.	INAB	MAGA, Municipalidades
	R5. A2. Fortalecer las campañas de difusión locales de divulgación de los programas de incentivos forestales.	Para el año 2050, se debe de mantener la producción de 5 actividades de publicación sobre los programas de incentivos forestales.	Número de anuncios publicados en medios de comunicación masiva.	x	x	X	x	Eventos de contratación.	INAB	Medios de comunicación
	R5. A3. Fortalecer a las instituciones como municipalidades, iniciativa privada	Para el 2025, existe un programa continuo de en el que se ha	Número de personas capacitadas.	x	x	x	x	Listado de participantes.	INAB	Municipalidades.

	sobre métodos y técnicas de manejo sostenible del bosque a través de charlas o capacitaciones cursos.	capacitado a 20 técnicos anuales de las UGAM y organizaciones dedicadas al sector forestal.								
	R5. A4. Fortalecer las acciones de gestión y manejo de las áreas protegidas mediante gestión de sede oficina o extensión I del CONAP en el departamento que facilite los procesos técnicos y administrativos para alcanzar el manejo eficiente de las áreas protegidas.	Al 2025, se plantea contar con Personal que atienda las demandas del departamento para la formulación y manejo de áreas protegidas.	Número de personas contratadas exclusivamente para la atención del departamento para la atención de gestiones de conservación.				x	Reporte de CONAP de persona contratadas para atender el departamento de El Progreso.	CONAP	MARN
	R5.A5 Capacitar a personal de instituciones y público en generar sobre las guías para la declaratoria y manejo de áreas protegidas.	Para el 2025, se realizan al menos 4 capacitaciones anuales.	Número de personas capacitadas.				x	Listado de participantes.	CONAP	INAB, MARN, Municipalidades
	R5. A6. Incrementar el número de guarda recursos que apoyas las labores de conservación en El Progreso.	Para el 2025, se ha incrementado en un 30% el número de Guarda recursos que velan por la	Número de guarda recursos contratados.				x	Registro de personal contratado por el CONAP u otro tipo de organizaciones en apoyo a la conservación.	CONAP	Municipalidades.

		conservación de las áreas protegidas del departamento.								
	R5.A7. Impartir capacitaciones sobre Cambio climático a guarda recursos y personal institucional de municipalidades, del CONAP, INAB, MARN, MAGA	Para el 2025, Se ha impartido al menos 8 capacitaciones sobre cambio climático.	Número de personas capacitadas.				x	Listados de participantes,	MARN	CONAP INAB MAGA SEGEPLAN

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E5. R6. Para el año 2050, se cuenta con la implementación de 8 planes de ordenamiento territorial municipal actualizados tomando en consideración los efectos y la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático.</b>	R6.A1 Formular planes de gestión de uso del suelo urbano y rural que permitan administrar de manera eficiente los recursos naturales de cada municipio de manera coordinada con la institucionalidad gubernamental tomando en consideración la pertinencia cultural y de la mujer en la gestión del territorio.	8 planes de usos del suelo uno por cada municipio del departamento urbano y rural.	No. de planes de usos del suelo aprobados por el concejo municipal y reglamento de ordenamiento territorial.		x		x	Reglamento de OT aprobado.	Municipalidades	COCODES

**Tabla 12. Estrategias, resultados, metas e indicadores de la dimensión económica**

Objetivo específico: Consolidar los sistemas productivos agrícolas, forestales y pecuarios de forma sostenible y resiliente al cambio climático, por medio del fortalecimiento técnico, la educación a todo nivel, el emprendimiento, la innovación y el cumplimiento de la legislación en materia ambiental y de salud pública que permitan al 2050 alcanzar una economía sólida y competitiva en el departamento, con una agricultura adaptada al cambio climático.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
<b>E6. Sistemas productivos sostenibles y resilientes al cambio climático que mejoran los rendimientos en los cultivos tradicionales y no tradicionales, mediante la asistencia técnica y capacitación tomando en consideración los conocimientos tradicionales, apoyando la construcción de infraestructura agrícola que permita la adaptación al cambio climático.</b>	E6. R7. Incrementar el rendimiento de maíz en 18 qq por arriba de la línea base.	Quintales por manzana	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del cultivo de maíz de infra y subsistencia ronda los 14.9 qq/mz. (MAGA, 2.021).	17qq/mz de maíz.	20 qq/mz de maíz.	23 qq/mz de maíz.	26 qq/mz de maíz.	29 qq/mz de maíz.	32 qq/mz de maíz.	2.4.1 proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible
	E6. R8. Incrementar el rendimiento de frijol en 13 qq/mz por arriba de la línea base.	Quintales por manzana	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del cultivo de maíz de infra y subsistencia ronda los 12.6 qq/mz. (MAGA, 2.021).	14 qq/mz de frijol.	16 qq/mz de frijol.	18 qq/mz de frijol.	20 qq/mz de frijol.	22 qq/mz de frijol.	25 qq/mz de frijol.	
	E6. R9. Sustener el rendimiento de café en 65 qq/mz.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos en entrevista con técnicos del MAGA de El Progreso, el café	rendimiento de café en 65 qq/mz.	rendimiento de café en 65 qq/mz..	rendimiento de café en 65 qq/mz..	rendimiento de café en 65 qq/mz..	rendimiento de café en 65 qq/mz.	rendimiento de café en 65 qq/mz.	

			ronda los 65 qq/mz de rendimiento.				qq/mz.			
E6. R10. Incrementar el rendimiento de Loroco en 20 qq/mz por arriba de la línea base.	Quintales por manzana	Según datos obtenidos en entrevista con técnicos del MAGA de El Progreso, el café ronda los 60 qq/mz de rendimiento.	63 qq/mz de loroco.	66 qq/mz de loroco.	70 qq/mz de loroco.	73 qq/mz de loroco.	76 qq/mz de loroco.	80 qq/mz de loroco.		
E6. R11. Incrementar rendimiento de tomate en 10 qq/mz por arriba de la línea base.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del cultivo de tomate ronda los 365 qq/mz. (MAGA, 2,021).	366 qq/mz de tomate.	368 qq/mz de tomate.	370 qq/mz de tomate.	372 qq/mz de tomate.	373 qq/mz de tomate.	375 qq/mz de tomate.		
E6. R12. Incrementar el rendimiento de Chile Pimiento en 10 qq/mz por arriba de la línea base.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del cultivo de Chile Pimiento ronda los 203 qq/mz. (MAGA, 2,021).	204 qq/mz de Chile Pimiento.	206 qq/mz de Chile Pimiento.	208 qq/mz de Chile Pimiento.	210 qq/mz de Chile Pimiento.	212 qq/mz de Chile Pimiento.	213 qq/mz de Chile Pimiento.		
E6. R13. mantener los rendimientos de Sandía en 136 qq/mz de la línea base.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del	rendimiento de Sandía en 136 qq/mz							

			cultivo de sandía ronda los 136 qq/mz. (MAGA, 2,021).				qq/m z			
E6. R14. Mantener los rendimiento de melón en 400 qq/mz de la línea base.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos de la encuesta departamental agropecuaria el rendimiento promedio del cultivo de melón ronda los 400 qq/mz. (MAGA, 2,021).	rendimie nto de melón en 400 qq/mz	rendimi ento de melón en 400 qq/mz	rendimi ento de melón en 400 qq/mz	rendi mient o de melón en 400 qq/m z	rendimi ento de melón en 400 qq/mz	rendimi ento de melón en 400 qq/mz		
E6.R15, Mantener los rendimientos del cultivo de limón en 700 qq/mz de la línea base.	Quintales por manzana.	Según datos obtenidos en entrevista a productores de limón, el rendimiento promedio del cultivo en el año 2020 ronda los 700 qq/mz.	rendimie ntos del cultivo de limón en 700 qq/mz	rendimi entos del cultivo de limón en 700 qq/mz	rendimi entos del cultivo de limón en 700 qq/mz	rendi mient os del cultiv o de limón en 700 qq/m z	rendimi entos del cultivo de limón en 700 qq/mz	rendimi entos del cultivo de limón en 700 qq/mz		

**Tabla 13. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA**

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>IE6.R7. Incrementar el rendimiento de maíz en 18 qq por arriba de la línea base</b>  <b>Y E6. R8. Incrementar el rendimiento de frijol en 13 qq/mz por arriba de la línea base.</b>	R7. R8. A1. Introducir variedades mejoradas, que soporten las condiciones extremas de temperatura y estrés hídrico.	Para el 2025, se han proporcionado al menos 1000 qq de semilla mejorada de maíz y frijol.	Quintales de semilla de maíz y frijol entregados a agricultores.				x	Informe de entrega de semillas.	MAGA	Municipalidades,
	R7. R8. A2. Capacitar a agricultores de infra y subsistencia en el manejo agronómico del maíz en la región seca.	Para el 2025, se cuenta con al menos 1000 agricultores de infra y subsistencia capacitados.	Número de agricultores capacitados.				x	Listados de asistencia.	MAGA	Municipalidades
	R7. R8. A3. Capacitar a agricultores en técnicas de conservación de suelo.	Para el 2025, se ha implementado 500 ha con métodos de conservación de suelos en el cultivo de maíz y frijol.	Hectáreas trabajadas con métodos de conservación de suelos.				x	Reporte del MAGA.	MAGA	municipalidades
	R7. R8. A4. Implementar sistemas de abastecimiento de agua para riego que aseguren la productividad agrícola de infra y subsistencia.	Para el 2025, se han implementado al menos 20 sistemas de abastecimiento de agua de riego para cultivos de	Número de sistemas de bombeo implementados				x	Informe MAGA.	MAGA	Municipalidades

		infra y subsistencia								
	R7. R8. A5. Impulsar el seguro agrícola.	Para el 2025, se han proveído a al menos 200 agricultores un seguro agrícola.	Números de seguros agrícolas otorgados a agricultores de infra y subsistencia.				x	Informe sobre seguros agrícolas proporcionados.	MAGA	Sector financiero
	R7. R8. A6. Realizar intercambio de experiencias a través del sistema campesino a campesino.	Para el 2023, se han realizado al menos 20 encuentros de campesinos a campesino en las comunidades de El Progreso.	Número de participantes o asistencia de encuentros de campesino a campesino.		x			Listados de participantes.	MAGA	Municipalidades
	R7. R8. A7. Establecer parcelas productoras de semillas a nivel municipal.	Para el 2025, se alcanzado al menos 3 parcelas productoras de semilla por municipio de granos básicos.	Número de hectáreas cultivadas con fines de producir semilla.				x	Informes de extensionista rural donde haga constar las ha de parcelas de producción de semilla implementadas.	MAGA	Municipalidades
<b>E6. R9. Sostener el rendimiento de café en 65 qq/mz</b>	R9. A1. Capacitar a productores en el manejo integrado de plagas, especialmente de la roya de café.	Para el 2025, se ha capacitado a al menos 100 productores de café en el manejo de la roya.	Número de productores capacitados.				x	Listado de participantes.	MAGA	ANACAFE
	R9. A2. Capacitar a productores de café sobre prácticas sustentables y manejo	Para el 2025, existen al menos 100 productores capacitados en la producción de café de manera sustentable.	Número de productores capacitados.				x	Listado de participantes.	DICOREA MAGA	ANACAFE

	agronómico del café.									
	R9. A3. Implementar sistemas de monitoreo y vigilancia de la roya.	Para el 2025, se cuenta con un sistema de monitoreo de la roya en el departamento.	Sistema de monitoreo implementado .				x	Informe del sistema de monitoreo.	MAGA	ANACAFE
	R9. A4. Implementación de almácigos de café.	Para el 2025, se ha implementado al menos 3 almácigos de café.	Número de almácigos de café implementados.				x	Reporte de número de almácigos y producción de plántulas de café.	MAGA	ANACAFE municipalidades
	R9. A5. Capacitación sobre fertilización y enmiendas de del suelo en café.	Para el 2025, se ha capacitado a al menos 30 productores de café sobre fertilización y enmiendas del suelo en el cultivo de café.	Número de agricultores capacitados.				x	Listado de participantes.	MAGA	ANAFACE
<b>E6. R10. Incrementar el rendimiento de Loroco en 20 qq/mz por arriba de la línea base.</b>	R10. A1. Capacitar a agricultores interesados en el cultivo de loroco en prácticas agronómicas del cultivo de loroco.	Para el 2025, se cuenta con 100 agricultores capacitados en las prácticas agronómicas del cultivo de loroco	Número de nuevas parcelas implementadas en el cultivo de loroco.				x	reporte	MAGA	Municipalidades
	R10. A2. Capacitación sobre técnicas de fertilización del cultivo de loroco.	Para el 2025, se cuenta con al menos 50 productores de loroco capacitados en técnicas de fertilización.	Número de agricultores capacitados.				x	Listado de participantes.	MAGA	Municipalidades

	R10. A2. Implementar sistemas de riego.	Para el 2025, se ha implementado al menos 5 sistemas de riego en cultivos de loroco.	Número de sistemas de riego implementados.				x	Informe de sistemas de riego implementado.	MAGA	Municipalidades
<b>E6. R11. Incrementar el rendimiento de tomate en 10 qq/mz por arriba de la línea base.</b>  <b>E6.R12. Incrementar el rendimiento de Chile en 10 qq/mz por arriba de la línea base.</b>	R11.R12. A1. Dotar de variedades mejoradas resistente a plagas.	Para el 2025, se ha implementado al menos 20 manzanas con variedades mejoradas.	Número de manzanas cultivadas con variedades resistentes.				x	Informe de hectáreas cultivadas.	MAGA	Municipalidades
	R11.R12. A2. Implementar estructura agrícola como invernaderos, casas mayas que permita mejorar la productividad de los cultivos de hortalizas.	Para el 2025, se ha implementado al menos 5 estructuras agrícolas.	Número de estructuras agrícolas construidas.				x	Informe de infraestructuras instaladas.	MAGA	Municipalidades
	R11.R12. A3. Brindar capacitaciones en el manejo integrado de plagas en cultivo de hortalizas.	Para el 2025, se cuenta 50 productores capacitados en manejo integrado de plagas.	Número de agricultores capacitados.				x	Informes de capacitaciones impartidas.	MAGA	Municipalidades
	R11.R12. A4. Implementar sistemas de riego.	Para el 2025, se ha implementado al menos 5 sistemas de riego para beneficio del cultivo de hortalizas.	Número de sistemas de riego implementados.				x	Informe con el número de riegos implementados.	MAGA	Municipios

<b>E6.R13. mantener el rendimiento de Sandía en 136 qq/mz de la línea base</b>  <b>E6.R14. Mantener los rendimientos de melón en 400 qq/mz de la línea base.</b>	R13.R14. A1. Realizar monitoreo de la calidad de agua en pozos y fuentes de agua utilizadas para riego de cultivo de melón y sandía.	Para el 2025, se han desarrollado al menos 35 monitores de agua que miden la calidad química y física de los pozos de capitación.	Número de muestreos.				x	Informes semestrales de los muestreos implementados.	MAGA	MARN Empresas productoras
	R13.R14. A1. Mantenimiento para el buen funcionamiento de las unidades de riego.	Para el 2025, se ha realizado 3 mantenimientos mismo número de unidades de riego.	Número de mantenimientos realizados.				x	Informe que reporte los trabajos de mantenimiento realizados en las unidades de riego del departamento.	MAGA	Empresas productoras,
<b>E6.R15. Mantener los rendimientos del cultivo de limón en 700 qq/mz de la línea base.</b>	R15. A1. Implementar sistemas de riego.	Para el 2025, se ha implementado al menos 5 sistemas de riego para beneficio del cultivo de limón.	Número de sistemas de riego implementados.				x	Informe con el número de riegos implementados.	MAGA	Municipios Productores de limón.
	R15. A2. Dotar de seguros agrícolas.	Para el 2025, se ha dotado de seguros agrícolas a al menos 50 productores de limón.	Número de seguros agrícolas dotados.				x	Informe de seguros agrícolas proporcionados.	MAGA	Municipalidades, entidades financieras.
	R15. A3. Capacitaciones en el manejo de plagas.	Para el 2025, se cuenta con al menos 15 capacitaciones en el manejo de plagas de cultivo de limón.	Número de productores capacitados.				x	Informe de capacitaciones impartidas.	MAGA	Municipalidades y productores de limón.

**Tabla 14. ESTRATEGIAS, RESULTADOS, METAS E INDICADORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL**

Objetivo específico: Mejorar la capacidad adaptativa y de respuesta de parte de la población del departamento ante la presencia de eventos meteorológicos extremos producto del cambio climático mediante la educación de la población en todos los niveles educativos aplicando valores enfocados a la adaptación y mitigación										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado *						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
<b>E7. Fortalecimiento de los programas educativos con contenidos relacionados a la adaptabilidad y mitigación del cambio climático de acuerdo a las diferentes características geográficas del departamento.</b>	E7. R16 Para el 2050 el 92% de la población del departamento de El Progreso esta concientizada sobre la importancia del manejo a la vulnerabilidad al cambio climático.	% de población estudiantil concientizada en el manejo de la vulnerabilidad al cambio climático.	Según personal del ministerio de educación el 30% de la población se encentra con conocimiento sobre la vulnerabilidad al cambio climático del departamento <sup>13</sup>	50% de población estudiantil concientizada.	58% de población estudiantil concientizada.	67% de población estudiantil concientizada.	75% de población estudiantil concientizada.	83% de población estudiantil concientizada.	92% de población estudiantil concientizada.	ODS 13.3 Mejora de la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.
<b>E8. Mejora de las condiciones de salud de los habitantes a través de programas alimenticios y jornadas médicas preventivas.</b>	E8.R17. Para el 2050, se ha disminuido a 10% la tasa de acumulada de casos de desnutrición aguda.	Tasa acumulada por 10,000 habitantes	Según informe de situación epidemiológica de desnutrición del MSPAS 53.3 es la Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda en el departamento de El Progreso.	50.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	40.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	30.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	20.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	15.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	10.00 Tasa acumulada por 10,000 habitantes de desnutrición aguda.	ODS 3 Salud y bienestar
<b>E9. Mejorar la capacidad adaptativa de la infraestructura de salud, educación</b>	E9.R18 Para el 2050, se cuenta con el 100% de la infraestructura en salud y educación	Porcentaje de edificios destinados a la educación	Según dato obtenido en taller para la formulación del marco	20% edificios amenazados.	15% edificios amenazados.	10% edificios amenazados.	8% edificios amenazados.	5% edificios amenazados.	0% edificios amenazados.	9.1 Desarrollo de infraestructura fiable, sostenible, resiliente y de calidad lo que

<sup>13</sup> Dato obtenido en taller de validación del marco programático, 22 de octubre del 2,021, Morazán, El Progreso.

del departamento en atención a un plan de ordenamiento territorial que contemple la adaptación al cambio climático.	readecuadas en zonas libres de amenaza por eventos extremos.	y salud ubicados en zonas libres de amenaza.	metodológico del plan al menos un 25% de los edificios se encuentran en algún grado de amenaza por eventos extremos.					azados.			incluye las infraestructuras regionales y transfronterizas para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.
---	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	---

**Tabla 15. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL**

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E7. R16 Para el 2050 el 92% de la población del departamento de El Progreso esta concientizada sobre la importancia del manejo a la vulnerabilidad al cambio climático.</b>	R16.A1. Impartir charlas sobre qué es y cómo enfrentar localmente la adaptación el cambio climático a comunidades rurales del departamento.	Para el 2025, se ha capacitado al 100 personas.	Número de personas capacitadas.				x	Listado de participantes.	MINEDUC	MARN CONAP MSPAS MAGA
	R16.A2. Apoyar con material divulgativo a los centros educativos y centros de salud sobre los impactos del cambio climático en el bienestar humano y los recursos	Para el 2025, se ha logrado formar a 1000 alumnos de diferentes niveles información sobre el cambio climático en el	Número de estudiantes que reciben las charlas sobre cambio climático.				x	Reporte de MIENDUC de alumnos cursado diferentes niveles educativos.	MARN	MINEDUC

	naturales del departamento.	departamento de El Progreso.								
	R16.A3. Impartir charlas a niños jóvenes y adultos sobre las acciones para mitigar los efectos del cambio climático como el manejo de desechos sólidos y líquidos del departamento.	Para el 2025, se ha logrado formar a 1,000 alumnos de diferentes niveles información sobre acciones de mitigación al cambio climático.	Número de estudiantes que reciben las charlas sobre cambio climático.				x	Reporte de MIENDUC de alumnos cursado diferentes niveles educativos.	MARN	MINEDUC
<b>E8.R17. Para el 2050 se ha disminuido a 10% la tasa de acumulada de casos de desnutrición aguda.</b>	R17.A1. Fortalecer la asistencia alimentaria en comunidades de alto vulnerabilidad al cambio climático del departamento.	Para el 2025, se ha dotado de alimento a 10,000 familias.	Número de familias beneficiadas.				x	Informe de SESAN.	SESAN	MSPAS MAGA
	R17.A2 Fortalecer las campañas de fumigación de vectores transmisores de enfermedades.	Para el 2025, se ha dado cobertura al 100% de las comunidades del departamento con jornadas de fumigación para el control de vectores.	Número de comunidades asistidas con fumigación de vectores.				x	Informe MSPAS	MSPAS	Municipalidades
<b>E9.R18. Para el 2050 se cuenta con el 100% de la infraestructura en salud y educación readecuadas en zonas libres de</b>	R18.A1 Remozar y mantener en buen estado las edificaciones destinadas para servicios de salud y educación en el departamento	Para el 2023, Generar una línea base de edificios de salud y educación que necesiten	Número de edificios con necesidad de remozamiento o reubicación para librar la amenaza a				x	Informe CONRED		MSPAS MEDUC

amenaza por eventos extremos.	atendiendo a un ordenamiento territorial.	ser remozados y adecuados	eventos extremos.							
-------------------------------	---	---------------------------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

**Tabla 16. ESTRATEGIAS, RESULTADOS, METAS E INDICADORES DE LA DIMENSIÓN CULTURAL**

Objetivo específico: Promover el conocimiento ancestral en el manejo forestal y los cultivos nativos practicados por los habitantes del departamento través de capacitaciones y talleres en el sector educativo, campesino y para todos los habitantes de El Progreso, que les permitan para el 2050 contar con productores de diferentes municipios del departamento capacitados con el fin de asegurar los medios de vida y la adaptación al cambio climático, por medio de la inclusión de la currícula educativa.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
<b>E10. Fortalecimiento de las prácticas culturales para la producción de alimentos, plantas medicinales, conservación y manejo de los recursos naturales como parte del manejo de la vulnerabilidad al cambio climático.</b>	E10.R19 Para el 2050, se ha incrementado en un 40% los números de CADER del departamento.	Número de CADER del departamento.	Según entrevista a personal técnico del MAGA actualmente existen 130 CADER en el departamento de El Progreso, (año 2021).	138 Número de CADER del departamento.	147 Número de CADER del departamento	155 Número de CADER del departamento	163 Número de CADER del departamento.	171 Número de CADER del departamento	182 Número de CADER del departamento	

**Tabla 17. RESULTADOS Y ACCIONES DE LA DIMENSIÓN CULTURAL**

Resultado	Acciones	Meta de la acción *	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
<b>E10.R19</b> Para el 2050 se ha incrementado en un 40% los números de CADER del departamento.	R19.A1. Organizar CADERS que para propagar los conocimientos ancestrales aplicados en la producción de alimentos de cultivos endémicos que permitan asegurar medios de vida en el departamento.	Para el 2025, se han impartido 40 charlas sobre conocimientos locales en la producción agrícola,	Número de capacitaciones impartidas.				x	Listado de CADERS reconocidos por el MAGA.	MAGA	Municipalidades,
	R19.A2. Generar una lista o base de datos de especies de flora endémica utilizada en la alimentación, la medicina y otros usos propios de la región, con la que se permita realizar capacitaciones para fomentar el uso en diferentes sectores productivos del departamento.	Para el 2023, se cuenta con una línea base de especies de flora endémica utilizadas para la alimentación y uso medicinal o usos propios.	Documento de línea base.				x	Informe de línea base de especies de flora y fauna utilizadas en la producción de alimentos, medicina y otros usos.	MAGA	Municipalidades

## 10. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación es un componente fundamental del mecanismo de gestión dentro de cualquier organización. La USAID, citando al PNUD, indica que un buen sistema de seguimiento y evaluación identifica áreas de mejora, determina si el progreso es resultado del trabajo realizado y ayuda a realizar cambios necesarios para corregir errores o resultados no deseados; en resumen, el seguimiento y evaluación son procesos que sirven para (USAID, s.f.):

1. Mejorar el desempeño.
2. Fortalecer la toma de decisiones.
3. Contribuir al aprendizaje organizacional.
4. Mejorar la rendición de cuentas.
5. Contribuir al conocimiento del sector.

Para realizar el seguimiento y la evaluación se hace necesario contar con información sobre los indicadores que se han planteado en el Marco Programático del plan. La USAID, citando a Berumen (2010), menciona que "los indicadores permiten especificar la forma en que se verificará el grado de cumplimiento de los resultados y objetivos"; es importante que los mismos sean objetivos y comparables para facilitar una medida estandarizada.

Los indicadores cumplen la función de mostrar información clara y objetiva sobre el desempeño y el cumplimiento de las metas establecidas en el marco estratégico del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático; por lo cual, "deben medir el logro de los objetivos planteados" (USAID, s.f.). Esta fuente menciona que "como cada nivel del marco se encuentra asociado a metas con diferente grado de complejidad, es necesario establecer indicadores que permitan monitorear los diferentes niveles de resultados".

La desagregación de indicadores implica desglosar datos en subcategoría relevantes. Los indicadores se pueden desagregar de varias formas, pero es importante tener claro cuál es la información que se necesita y para que se va a utilizar. Lo anterior, evita tener un sistema de seguimiento y evaluación complejo y poco gestionable. (USAID, s.f.)

Integrar el género y poblaciones vulnerables al sistema de seguimiento y evaluación va más allá de la desagregación de un indicador. En su "nivel más básico", su integración, requiere el análisis de datos estratificados por sexo/grupo y determinar las diferencias en la implementación de determinada intervención. Idealmente, el seguimiento de género y grupos vulnerables, "también deben incluir indicadores sensibles a éstos". (USAID, s.f.)

Atendiendo a los elementos antes indicados, el seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático se desarrolla con los siguientes objetivos:

## 10.1. OBJETIVOS

### Objetivo general

Apoyar la gestión estratégica y operativa del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento EL Progreso brindando los lineamientos metodológicos generales del seguimiento y evaluación como insumos para que las instancias responsables de su implementación garanticen el logro de los resultados.

### Objetivos específicos

Proveer de elementos conceptuales básicos sobre seguimiento y evaluación de la planificación estratégica y orientar a las instituciones para facilitar la generación de evidencias que permitan realizar un adecuado seguimiento y evaluación del plan.

Definir criterios, herramientas y contenidos básicos para los procesos de seguimiento y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de El Progreso.

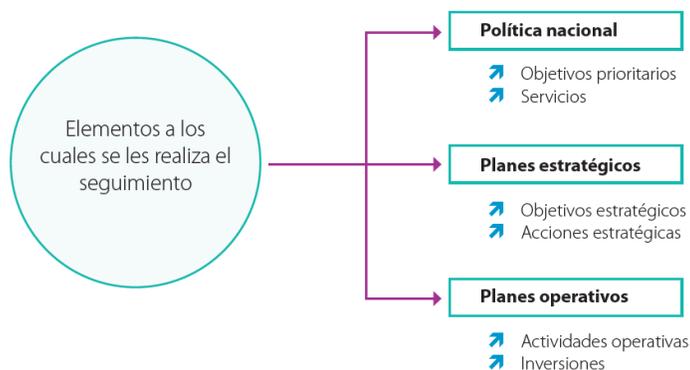
Identificar actores claves para la gestión de información requerida en el proceso de seguimiento y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de El Progreso.

## 10.2. CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

### Seguimiento de políticas y planes

El seguimiento es un proceso continuo, oportuno y sistemático donde se analiza el avance del cumplimiento de políticas o planes. Comprende la recopilación periódica y registro sistematizado de información, incluyendo el análisis comparativo sobre “lo obtenido respecto a lo esperado” (CEPLAN, 2021). De acuerdo con esta fuente, los logros esperados y metas son los valores proyectados del indicador, el cual es el principal medio para el seguimiento, junto a las metas físicas y financieras para los planes operativos. Los elementos a los cuales se realiza el seguimiento son los que se presentan en la siguiente figura.

**Figura 1. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento**



Fuente: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico -CEPLAN-

### Evaluación de políticas y planes

Según CEPLAN (2021) la evaluación es un análisis objetivo, integral y sistémico de una política o plan, sobre su diseño, implementación y sus resultados. Además, establece que “la evaluación busca determinar la pertinencia, la verificación del cumplimiento de los logros esperados y, la identificación de las lecciones aprendidas”.

## Tipos de evaluación

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) incluye, en la guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN, la evaluación de diseño, evaluación de implementación y la evaluación de resultados. Considerando la importancia de la evaluación de impacto para el análisis del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático; a continuación, se presentan las definiciones de los cuatro tipos de evaluación indicados anteriormente.

**Evaluación de diseño:** Examina la coherencia interna y externa de políticas y planes acorde al conocimiento integral de la realidad y el futuro deseado del territorio.

**Evaluación de implementación:** Analiza el cumplimiento de las acciones estratégicas y servicios a través de las intervenciones que implementan los actores que operan en el territorio. El énfasis de esta evaluación se encuentra en los medios para alcanzar los objetivos.

**Evaluación de resultado:** Analiza el logro de los objetivos de la política o plan, contrastando las acciones implementadas con los resultados obtenidos; a fin de identificar los factores que contribuyeron o dificultaron el desempeño de la política o plan en términos de eficacia o eficiencia. El énfasis de esta evaluación se encuentra en el cumplimiento de los objetivos.

**Evaluación de impacto:** Permite medir, mediante el uso de metodologías rigurosas, los efectos que una intervención puede tener sobre su población beneficiaria y conocer si dichos efectos son en realidad atribuibles a su ejecución. Su principal reto es determinar qué habría pasado con los beneficiarios si la intervención no hubiera existido (SHCP, 2017).

## 10.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EL PROGRESO

### Proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

#### Recopilación de datos e información

Esta actividad consiste en el levantamiento de información, generada o reportada por instancias públicas, privadas o sociedad civil, principalmente de información, cuantitativa y cualitativa, requerido para el seguimiento de indicadores y el avance físico y financiero de las actividades operativas, en un período determinado.

Los datos y/o información a recopilar se harán de acuerdo con lo establecido en las fichas técnicas de los indicadores o al proceso definido para la recopilación de información física y financiera de las actividades operativas. Para el caso de información cualitativa, la instancia responsable del seguimiento de determinado indicador deberá de recopilar

información sobre acontecimientos que pudieron influir en el cumplimiento o incumplimiento de metas y resultados.

### Registro sistematizado de datos e información

El registro de datos se hará de acuerdo con lo requerido en los formatos incluidos en el anexo de este capítulo. Es importante que la información registrada este previamente validada por la instancia responsable de la información.

### Análisis descriptivo

El objetivo del análisis es explicar los motivos del cumplimiento o incumplimiento de las metas o resultados establecidos en el componente estratégico del Plan de adaptación. Con base a ello, se pueden emitir alertas para la corrección o mejora de determinada intervención.

## Seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Basado en la rectoría en materia de cambio climático será la instancia que lidere el proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de El progreso.

El seguimiento a los indicadores de los objetivos/acciones/resultados estratégicos se realizará mediante el formato que se denomina "seguimiento de indicadores" (formato 1). El responsable de cada indicador, establecido en la ficha técnica respectiva, será el encargado de la recopilación y registro de los valores obtenidos.

**Tabla 18. Matriz para Seguimiento de indicadores:**

Indicador	Línea base		Meta	% avance acumulado en el corto <sup>14</sup> plazo					% de la meta cumplida
	Año	Valor		2022	2023	2024	2025	Logro	
Objetivo/Acción/Resultado:									

Fuente: Elaboración propia con base a información del libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos (USAID, s.f.)

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) indica que, para la recopilación de información cualitativa, el responsable de cada indicador debe de considerar lo siguiente.

1. Considerando la información cuantitativa, recopilada y registrada, el responsable debe establecer el cumplimiento o incumplimiento de la meta o resultado establecido.

<sup>14</sup> Este formato se utilizará para el seguimiento a los indicadores en el mediano y largo plazos. Se recomienda, para el mediano plazo, establecer una temporalidad del año 2026 al año 2030, ya que al 2030 se tendrá que evaluar el cumplimiento de las metas e indicadores de la Agenda de Desarrollo Sostenible (ODS).

2. En caso de incumplimiento, el responsable debe de plantearse las siguientes preguntas:
  - a. ¿Qué intervención o acontecimiento se desarrolló, en el año de análisis, para el incumplimiento de las metas o resultados esperados?
  - b. ¿Cuáles fueron los motivos más importantes del incumplimiento de las metas o resultados esperados?
  - c. ¿Cuáles fueron las limitantes para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?
  
3. En caso de cumplimiento, el responsable debe de plantearse las siguientes preguntas:
  - a. ¿Qué intervención o acontecimiento se desarrolló, en el año de análisis, para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?
  - b. ¿Cuáles fueron los motivos más importantes del cumplimiento de las metas o resultados esperados?
  - c. Si aplica, considerar la pregunta ¿Qué buenas prácticas se establecieron para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?

Con base a la información cuantitativa y cualitativa generada, la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en conjunto con los responsables de los indicadores, realizará el análisis respectivo sobre el avance de los objetivos y acciones del Plan.

## Seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

Las Unidades administrativas Financieras de las instancias responsables de los indicadores y/o las municipalidades serán la fuente de información para la planificación operativa (Formato 2) y en el tablero de mando mensual (Formato 3) del Plan, específicamente para el seguimiento del avance físico y financiero mensual y cuatrimestral requerido.

**Tabla 19. Matriz de Planificación operativa**

Acción estrategia	Responsable	Actividad	meta anual	Medio de verificación	Municipio	Cuantificación mensual (indicar la temporalidad en la cual se va a implementar la actividad)								Responsable directo	Insumos	Cantidad	Costo Unitario Q.	Costo total Q.
						T1				T2								
						M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4					
Nombre del Departamento:																		
Estrategia:																		
Resultado:																		

Fuente: Elaboración propia con base a información del MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022 (UNICEF-OPS-UNFPA, s.f.)

En el formato 3, tablero de mando mensual, se incluye información de avances y brechas estimadas, para lo cual es importante incluir, en el análisis requerido, los motivos y limitaciones por los cuales no se consiguieron las metas establecidas. De acuerdo con el

CEPLAN (2021) "a través del seguimiento financiero se pueden identificar problemas de gestión, los cuales pueden dificultar el logro de los resultados".

**Tabla 20. Tablero de mando mensual**

Acción estrategia	Responsable	Actividad	Municipio	Ejecución física				Ejecución financiera				Responsable del seguimiento
				Meta			Análisis y recomendaciones (incluir medios de verificación)	Meta			Análisis y recomendaciones (incluir medios de verificación)	
				Planificada	Avance	Brecha		% avance	Planificada	Avance		
Nombre del Departamento:												
Estrategia:												
Resultado:												

Fuente: Elaboración propia con base a información del MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022 (UNICEF-OPS-UNFPA, s.f.)

El formato 4, "Seguimiento a la planificación operativa" se ha desarrollado con el propósito de realizar el monitoreo de las actividades operativas en el corto, mediano y largo plazos. Para el Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha establecido el período 2022 al 2025 como corto plazo. Se recomienda establecer el período 2026 al 2030 como mediano plazo, considerando que existen indicadores del Plan que están vinculados a las metas e indicadores de la Agenda de Desarrollo Sostenible (ODS).

**Tabla 21. Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo**

Actividad	Responsable	Medio de verificación	Estado	% de avance	Corto plazo				Mediano plazo					Largo plazo					
					2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	....	2048	2049
Nombre municipio/Departamento:																			
Estrategia:																			
Resultado:																			
Acción estratégica:																			

Fuente: Elaboración propia con base a información del Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. (MARN&PNUD, 2018)

## Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

La evaluación permitirá retroalimentar al Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático al proveer recomendaciones y propuestas de mejora para las acciones y actividades implementadas y planificadas, fortaleciendo la gestión estratégica y operativa

de la misma; para lo cual, es necesario contar con información de calidad generada en el proceso de seguimiento.

En el libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos (USAID, s.f.) se menciona que la "la evaluación al ser una herramienta que revela la "realidad" de las intervenciones públicas, podría influenciar de manera positiva a la toma de decisiones más oportunas y sustentadas por evidencia. En ese sentido, la evaluación ayuda a conocer qué es lo que probablemente suceda, está sucediendo, y ha sucedido como consecuencia de una intervención y de este modo, identificar formas de obtener más de los beneficios deseados".

## Componentes básicos para orientar el diseño de una evaluación

La UNICEF/CIPPEC (2012) incluyen, en el manual de monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales, siete componentes indispensables para orientar el diseño de una evaluación (Di Virgilio, María Mercedes, 2012), los cuales se describen brevemente a continuación.

**Descripción de la política, programa o proyecto.** Consiste en describir la intervención a evaluar; es decir, el objeto de evaluación. Por ejemplo, si la evaluación toma como objeto un programa en ejecución o finalizado, se deberá reconstruir y describir el "recorrido de transformaciones que a través dicha intervención.

**Identificación de los actores involucrados.** El componente descrito anteriormente se complementa con la identificación de los actores involucrados, los cuales pueden ser "organizaciones o individuos con algún tipo de incidencia".

**Identificación, definición y descripción del problema.** Los dos primeros componentes aportan al esclarecimiento del "campo" sobre el cual se sitúa la evaluación. Este componente se orienta a determinar cuál es el problema sobre el cual se pretende intervenir.

**Objetivo y preguntas en el marco de la investigación evaluativa.** Una vez definido el problema, es necesario establecer "el para qué de la evaluación". Para esto hay que considerar los siguientes cuestionamientos: ¿Qué preguntas se desean responder a partir de la evaluación? ¿Cuáles serán los objetivos de la evaluación?

**Construcción de la evidencia empírica.** Para obtener la evidencia es necesario recopilar la información que permita responder a las preguntas y cumplir los objetivos establecidos en el componente anterior. En este proceso el evaluador o evaluadora diseñará y aplicará los instrumentos pertinentes para la recopilación de la información.

**Procesamiento y análisis de datos.** Los resultados de este proceso permiten establecer conclusiones y recomendaciones.

**Socialización de resultados.** La comunicación de los resultados puede realizarse de distintas maneras, según los recursos disponibles, destinatarios y objetivos de la evaluación.

## Consideraciones generales para la evaluación de implementación y resultados del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) establece, para la evaluación de implementación y resultados de políticas y planes, los siguientes pasos orientadores:

1. Designar a un equipo de evaluación.
2. Utilizar los insumos del proceso de seguimiento y otros estudios.
3. Desarrollo de reuniones con actores claves.
4. Elaborar y consolidar el informe de evaluación.
5. Aprobar el informe de evaluación.
6. Difusión del informe de evaluación.

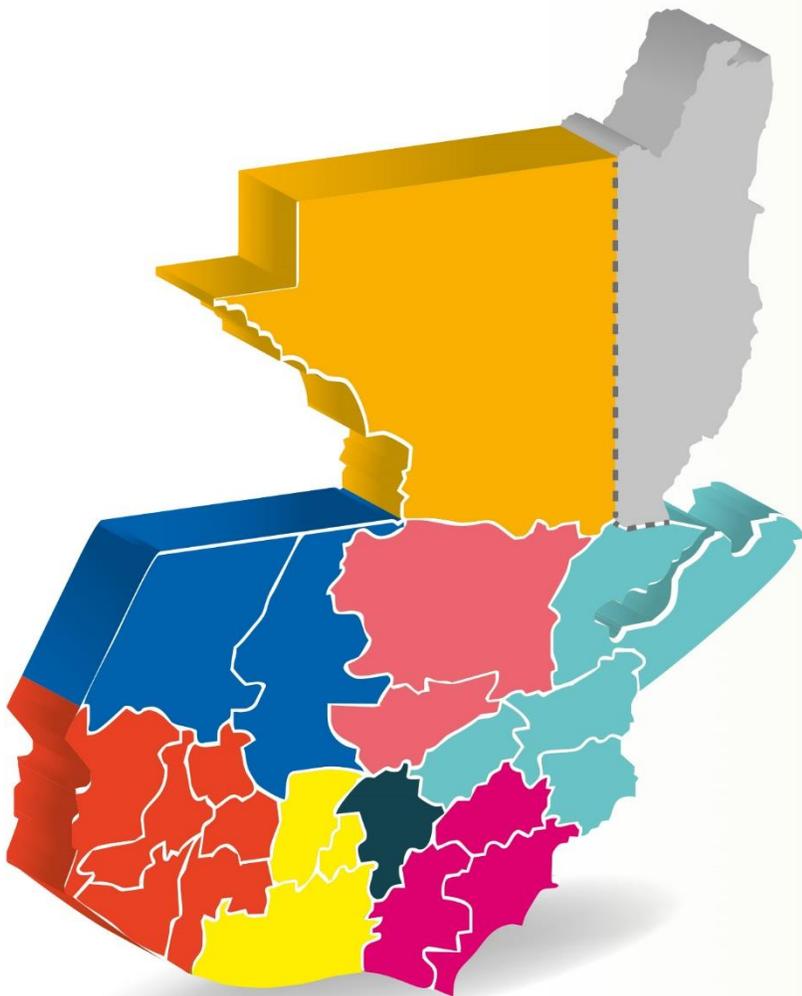
## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Bello, O., & Leda, P. (2021). *Evaluación de los efectos e impactos de las depresiones tropicales Eta y Iota en Guatemala*. Guatemala: CEPAL.
- CEPLAN. (2021). *Guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN*. Lima, Perú.
- CODEDE, E. P. (2011). *El Progreso, Plan de Desarrollo Departamental 2011-2015*. SEGEPLAN.
- COMUDE, G. (2010). *Plan de Desarrollo Guastatoya El Progreso*. SEGEPLAN.
- CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC. (2011). *Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- CONRED. (2020). *Protocolo Específico por Temperaturas Extremas en la República de Guatemala*. Guatemala: CONRED.
- Di Virgilio, María Mercedes. (2012). *Monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires, Argentina.
- Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos. Métodos de Estimación y Complejidades metodológicas. *Información Tecnológica*, 163-176.
- FDN. (2010). *IV Actualización Plan Maestro 2010-214; Reserva de Biosfera Sierra de Las Minas*. CONAP.
- Gándara & Asociados. (2018). *Índice para la gestión de Riesgos INFORM, resumen*. Guatemala: CONRED.
- HELVETAS. (2014). *Procesos y Mecanismos de Concentración Mapeo de Actores*. La Paz, Bolivia.
- ICTA. (2002). *El Cultivo de Maíz en Guatemala*. Guatemala.
- INAB. (1998). *Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso, Aplicación de una Metodología para Tierras de la República de Guatemala*. Guatemala: INAB.
- INAB, CONAP, MAGA, MARN, UVG, & URL. (2019). *Cobertura forestal de Guatemala 2016 y dinámica de cobertura forestal 2010*. Guatemala: INAB.
- INE. (2019). *XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda*. Guatemala.
- INE. (28 de 11 de 2020). *Resultados del Censo 2018*. Obtenido de <https://www.censopoblacion.gt/>
- Klingebiel, A., & Montgomery, p. (1962). *Land-Capability Classification USDA*.
- Maga. (2001). *Memoria Técnica del Mapa Fisiográfico Geomorfológico de la República de Guatemala 1:25000*. Guatemala: MAGA.
- MAGA. (2005). *Atlas Temático de la República de Guatemala*. Guatemala: Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo.
- MAGA. (2009). *Mapa de Cuencas Hidrográficas a Escala 1:50000, República de Guatemala, Método Pfafsttter (Primera Aproximación)*. Guatemala: MAGA.
- MAGA. (2017). *El Agro en Cifras 2016*. Guatemala.
- MARN&PNUD. (2018). *Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. Tomo II*. Guatemala, Guatemala.
- MINEDUC. (24 de Noviembre de 2020). *Anuario Estadístico de la Educación de Guatemala 1,992-2,019*. Obtenido de <http://estadistica.mineduc.gob.gt/Anuario/home.html#>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; MAGA. (2021). *Encuesta Departamental Agropecuaria 2021 El Progreso*. Guastatoya, El Progreso.
- MSPAS. (25 de 11 de 2020). *Sistema de Información General de Salud*. Obtenido de <https://sigsa.mspas.gob.gt/>
- SEGEPLAN. (2015). *Plan de Desarrollo Integral "PDI Región Oriente"*. SEGEPLAN.
- SHCP. (2017). *Presupuesto basado en resultados*. En S. d. México, *Sistema de evaluación del desempeño* (pág. 103). México, México.
- SIFGUA. (10 de 11 de 2020). *Sistema de Información Forestal de Guatemala*. Obtenido de <http://www.sifgua.org.gt/Pinfor.aspx>

SIFGUA. (10 de 11 de 2020). *Sistema de Información Forestal de Guatemala*. Obtenido de <http://www.sifgua.org.gt/Pinpep.aspx>

UNICEF-OPS-UNFPA. (s.f.). *MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022*. Guatemala, Guatemala.

USAID. (s.f.). *Paquete de monitoreo y evaluación: libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos*. México, México.



# 8 REGIONES DE GUATEMALA

- Metropolitana
- Norte
- Nor-Oriente
- Sur-Oriente
- Central
- Sur-Occidente
- Nor-Occidente
- Petén
- Diferendo Territorial, Insular y Marítimo pendiente de resolver