



DEFENSORES
DE LA NATURALEZA



PROYECTO MANEJO INTEGRADO
**DE LA CUENCA
AL ARRECIFE**
DE LA ECORREGION
DEL ARRECIFE MESOAMERICANO
(MAR22)



SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección: GTM
Fuente: MAGA, INE, IGN
Área Subcuenca: 3,944 Ha



Escala: 1:70,000
Área subcuenca:
3,944 Ha

2020 - 2025

Plan de Manejo

Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán
Zacapa, Guatemala



El presente Plan de Manejo se realizó en el marco de las actividades del Fondo del Agua de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, el cual es un mecanismo técnico y financiero que busca garantizar la calidad y cantidad de agua proveniente de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas; en donde existe una participación activa de todos los usuarios del agua, tanto a nivel individual-familiar, municipal y a nivel corporativo e industrial (FND, 2015;) teniendo como base de planificación territorial el enfoque de manejo de cuenca al arrecife.





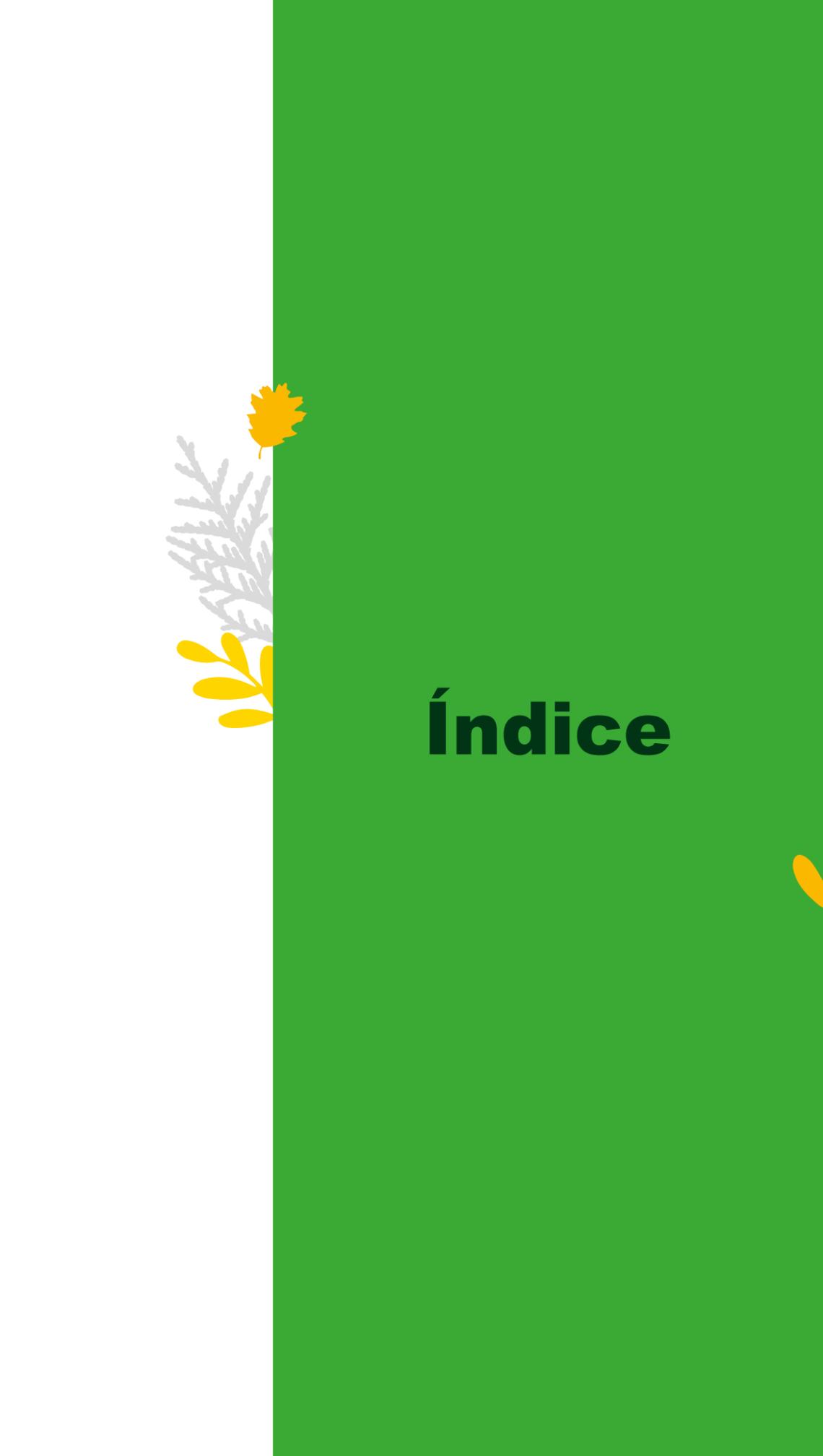
Plan de Manejo

Subcuenca del Rio Mayuelas, Gualán

Zacapa, Guatemala

2020 - 2025





Índice

09

Capítulo 01

Presentación

- 10 Introducción
- 12 Antecedentes
- 14 Justificación
- 15 Visión y Misión del Plan
- 16 Horizonte
- 17 Objetivos del Plan
- 17 Beneficiarios del Plan

19

Capítulo 02

Planteamiento

- 20 Metodología
- 22 “De la cuenca al arrecife”
- 24 Generalidades
 - 1. Subcuenca Río Mayuelas
 - 2. Exposición Subcuenca Río Mayuelas
- 40 Resumen de resultados de vulnerabilidad
 - 1. Exposición
 - 2. Sensibilidad
 - 3. Capacidad de adaptación

45

Capítulo 03

Ejecución

- 46 Organización para la ejecución del Plan
- 46 Programas y proyectos basados en medidas de adaptación al cambio climático (MACC)
- 55 Financiamiento del Plan
- 56 Sistema de monitoreo y evaluación

- 58 Referencias bibliográficas



Capítulo 01

Presentación

- Introducción
- Antecedentes
- Justificación
- Visión y Misión del Plan
- Horizonte
- Objetivos del Plan
- Beneficiarios del Plan

Introducción

El municipio de Gualán pertenece al departamento de Zacapa, ubicado en el oriente del país. Según el PDMOT (2018 – 2032), se localiza en los márgenes del Río Zapote y al este de la montaña Jalapán, Shinshin. Es uno de los municipios más grandes de Zacapa, con una extensión territorial de 696 kilómetros cuadrados. Gualán, colinda con los municipios de El Estor y Los Amates (Izabal), al este con Honduras, al sur con los municipios de La Unión y Zacapa; y al oeste con los municipios de Zacapa, Río Hondo y El Estor. Se ubica a 48 kilómetros de la cabecera departamental y a 173 kilómetros de la Ciudad de Guatemala. El clima que predomina es cálido, con temperaturas que oscilan entre los 22 a 40 °C.

Dentro del municipio de Gualán se encuentra una zona de vital importancia, la Subcuenca del Río Mayuelas. Según SEGEPLAN (2001), ésta posee una extensión territorial aproximada de 40 kilómetros cuadrados y una parte importante de la misma se ubica dentro de la Reserva de Biosfera de la Sierra de las Minas (RBSM). La RBSM conforma un sistema natural importante, por las especies diversas de flora y fauna que habitan en ella, es fuente de recursos primordiales como el agua y productos y subproductos del bosque.

Las temperaturas altas y el déficit hídrico en la mayor parte del año, hacen de Gualán una zona vulnerable a los efectos adversos del cambio climático.

La Subcuenca del Río Mayuelas, se ubica en el municipio de Gualán, Zacapa. Se considera que el 47% de su territorio forma parte del corredor seco de Guatemala. Las condiciones de vida para la población que allí habita, son inadecuadas. El resto del territorio de la subcuenca, lo conforma la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM), que, en los últimos 10 años, ha presentado degradación de sus ecosistemas; poniendo en riesgo los recursos como: suelo y bosque, además de una seria amenaza a los cuerpos superficiales y subterráneos de agua.

De tal forma que como medida de planificación se construye de forma participativa el plan de manejo de la subcuenca con la finalidad de servir como un instrumento de planificación que ordene y oriente las acciones prioritarias dentro de la Subcuenca para lograr una gobernanza armónica de los recursos naturales con impactos positivos en la cuenca del Motagua.

Este plan se construye como un esfuerzo de la administración de la RBSM dirigido por la FDN¹ con el apoyo financiero del Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano MAR2R. En este plan de manejo se sintetiza un esfuerzo amplio de consulta y sistematización, que pueden ser consultados a detalle para información más específica ya que forman parte del proceso de planificación, los cuales se encuentran anexos a este plan, siendo:

La caracterización biofísica, socioeconómica y climática para desarrollar el perfil de vulnerabilidad y riesgos de la subcuenca: Río Mayuelas, Gualán, Zacapa con los siguientes apartados:

- 01.** Perfil de vulnerabilidad de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa.
- 02.** Minutas de talleres con actores locales (Agenda, listado de participantes, fotografías).
- 03.** Sistematizaciones de talleres de vulnerabilidad de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa.
- 04.** Informe final del análisis de vulnerabilidad integrado de la ladera sur de la RBSM que incluya ideas de proyectos para el manejo de la ladera Sur de la Sierra de las Minas.
- 05.** Plan local de uso del suelo de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa.
- 06.** Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa.

1. Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN).

Antecedentes

La Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (SAM)

Compartida por Belice, Guatemala, Honduras y México incluye la barrera de arrecifes transfronterizos más grande del mundo, que abarca más de 1.000 km de costa y cubre un área de 464,263 km² de océano, costas y cuencas. Un punto importante de biodiversidad, es que el territorio constituye una de las ecorregiones más ricas con los más diversos arrecifes de coral en el Atlántico occidental. Sus cuencas hidrográficas albergan un rango de ecosistemas forestales, desde los bosques nubosos en la cima de sus montañas hasta sus selvas latifoliadas y manglares en zona costeras. Grandes ríos sinuosos, sistemas hidrogeológicos kársticos, lagunas y humedales conectan la tierra con lechos de pastos marinos y arrecifes de coral.

Los flujos de agua dentro del SAM se originan en las montañas y en las tierras bajas kársticas del Caribe y desembocan en las cuencas de los cuatro países. Estos flujos de agua a menudo viajan largas distancias desde las tierras forestales, a través de paisajes agrícolas y urbanos hacia la costa y el océano. En las últimas décadas, el rápido desarrollo económico y el crecimiento de la población en la región SAM, ha llevado a un aumento en las presiones lo cual resulta en una amenaza para los mantos acuíferos de agua dulce, los recursos costeros y marinos, generando implicaciones en los medios de vida de las personas que dependen de estos recursos.

La Cuenca del Río Motagua

Es una cuenca binacional compartida por Guatemala y Honduras. Las cabeceras del río se originan en el centro-oeste de Guatemala. Es la principal cuenca que drena hacia el Caribe en Guatemala (486 km de largo con un área de drenaje de 12,670 km²). En su tramo final, el río marca la frontera entre Guatemala y Honduras. En Guatemala, es el río más largo y grande con miles de afluentes, incluyendo los ríos que fluyen de tres cadenas montañosas: la Sierra del Merendón, Sierra de las Minas, y Sierra Chuacús. Sierra de las Minas alberga la segunda área protegida más grande de Guatemala. Ha sido afectada por sequías, tormentas y huracanes, inundaciones y desertificación y es amenazada por múltiples problemas de degradación, incluida la deforestación, incendios forestales, prácticas agrícolas insostenibles, corrientes fluviales desviadas y urbanización intensiva no regulada. El río lleva una alta carga de nutrientes y sedimento al lago Izabal en la cuenca baja.

La Subcuenca del Río Mayuelas

La subcuenca del río Mayuelas reviste de importancia por su ubicación en el corredor seco de Guatemala. De las 3,944 hectáreas que posee, el 37 % se ubica en la zona con mayor déficit hídrico a nivel nacional y el 63% restante se ubica dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM). Por tanto, es en la parte alta de la subcuenca en donde existe mayor presión sobre los recursos, sin tomar en cuenta, el manejo sostenible de los mismos.

La RBSM se divide en tres zonas: núcleo, de uso sostenible y de amortiguamiento. El aumento de la población conlleva una demanda mayor de recursos, debido a esto las unidades productivas como agricultura y ganadería han sobrepasado los límites de la zona de uso sostenible. El principal impacto del manejo inadecuado de dichos recursos son los incendios forestales que, según los registros de los últimos 7 años de la Fundación Defensores de la Naturaleza, han sido afectadas 368 hectáreas, aproximadamente el 10% del territorio total de la subcuenca.

Justificación

La subcuenca del Río Mayuelas representa un área de sumo interés para la región oriental de Guatemala, pertenece a la cuenca del Río Motagua, considerada como de interés para la conservación de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano. Dicha subcuenca se ubicada en el municipio de Gualán, departamento de Zacapa, forma parte, en un 63% de su territorio total, de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM). Dicha reserva presenta tres zonas de manejo: **núcleo, de uso sostenido y de amortiguamiento**; y es administrada por la Fundación Defensores de la Naturaleza.

- ▶ A pesar de los esfuerzos para la conservación de los ecosistemas de la RBSM y el manejo óptimo de los recursos naturales, en los últimos 5 años hubo un incremento promedio de 67% del área degradada por los incendios forestales, cada año. Éste impacto se ha generado, dadas las condiciones socioeconómicas de la población, las características biofísicas de la Subcuenca y el clima tan cambiante en esta zona del corredor seco.

Establecer el nivel de vulnerabilidad al **cambio climático** de la Subcuenca del Río Mayuelas, a través de la evaluación de sus componentes (exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación), representa una base para el aprovechamiento sostenible de los recursos de la misma.

Evaluar la vulnerabilidad, permite establecer los aspectos o características de un sistema, con deficiencias, que se deben fortalecer y los puntos óptimos, que deben mantenerse y replicarse. Debido a que no se sabe, bajo un criterio técnico-científico, el nivel de la vulnerabilidad de la subcuenca, nace el presente estudio, denominado “**Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas**”.

Visión del Plan

Se ha contribuido a la gobernanza del recurso hídrico, la sostenibilidad ambiental y reducido la vulnerabilidad ante el cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas, como principal motor para el desarrollo local de la población con impactos positivos en la cuenca del río Motagua.

Misión del Plan

Ser un instrumento de planificación que oriente la toma de decisiones de forma participativa y las inversiones en un periodo de **5 años** de la gestión integral del recurso hídrico, gobernanza, manejo integrado del fuego y mejora de la productividad dentro de la Subcuenca del Río Mayuelas.



Defensores de la Naturaleza. 2019

Horizonte

El horizonte del Plan de Manejo se propone para un período de 5 años, considerando las condiciones actuales de la Subcuenca en cuanto a organización, capacidades instaladas, nivel de participación de los actores locales y degradación ambiental. Durante este periodo se debe garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social de las acciones a implementar en beneficio de la población local.



Objetivos

Ser un mecanismo de **planificación estratégica** que promueva la participación activa de los habitantes e instituciones vinculadas a la Subcuenca del Río Mayuelas en procesos de conservación, gobernanza hídrica, suelo, biodiversidad y desarrollo comunitario.

Beneficiarios

Familias que viven dentro de la Subcuenca, usuarios actuales y potenciales del recurso hídrico, organizaciones locales involucradas en el manejo de la cuenca, Municipalidad de Gualán, Empresas locales, Organizaciones de pequeños y medianos productores e Instituciones Gubernamentales y No Gubernamentales. También se prevén beneficios para la cuenca del río Motagua, y por tanto para la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano.



Capítulo 02

Planteamiento

- Metodología
- “De la cuenca al arrecife”
- Generalidades
- Resumen de resultados

Metodología

Para la elaboración del Plan de Manejo de la Subcuenca del Río Mayuelas fue necesario la conformación de un equipo planificador, conformado por diferentes especialistas que laboran para la Fundación Defensores de la Naturaleza, quien tuvo a cargo la planificación y seguimientos de todo el proceso.

El equipo planificó una ruta crítica a seguir para la construcción participativa del plan de manejo definiendo 4 momentos:



Figura 1.

- La base central metodológica se basó en los lineamientos establecidos en el "Libro de Vulnerabilidad" de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ por sus siglas en alemán), publicado en el año 2014. Consta de un proceso ajustado para utilizar la Subcuenca, como base de estudio. Debido a la ubicación y las características de la Subcuenca, se tomó como hilo conductor, el impacto que generan los incendios forestales, sobre los recursos: suelo, agua y bosque.

Fig 1. Ruta Crítica para elaboración del Plan de Manejo. Fuente: Elaboración propia.

Es de resaltar que todo el proceso se realizó de forma participativa habiendo consultado comunidades, Municipalidad, organizaciones del estado y civiles que están vinculadas directamente con el manejo y administración de la Subcuenca del Río Mayuelas.

A continuación, se presenta el esquema metodológico:

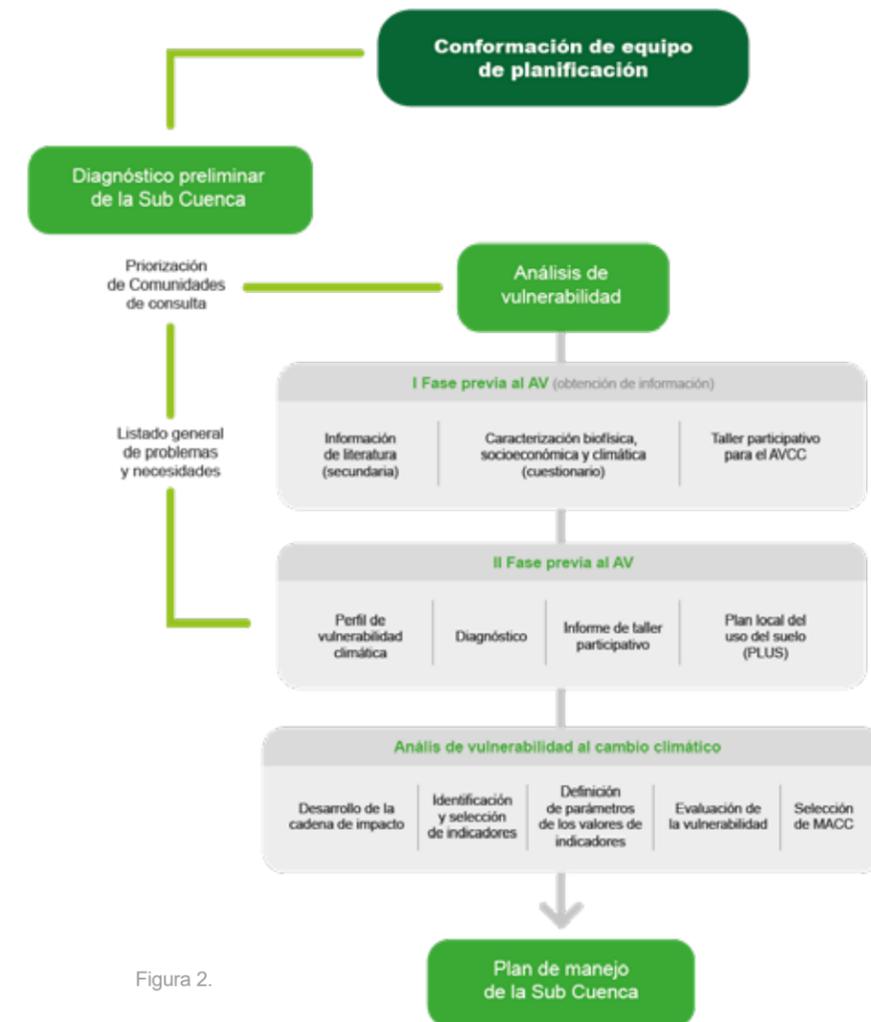


Figura 2.

Fig 2. Esquema metodológico para la realización del Plan de Manejo de la Subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

“De la cuenca al arrecife”

El enfoque “de la cuenca al arrecife” en la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano

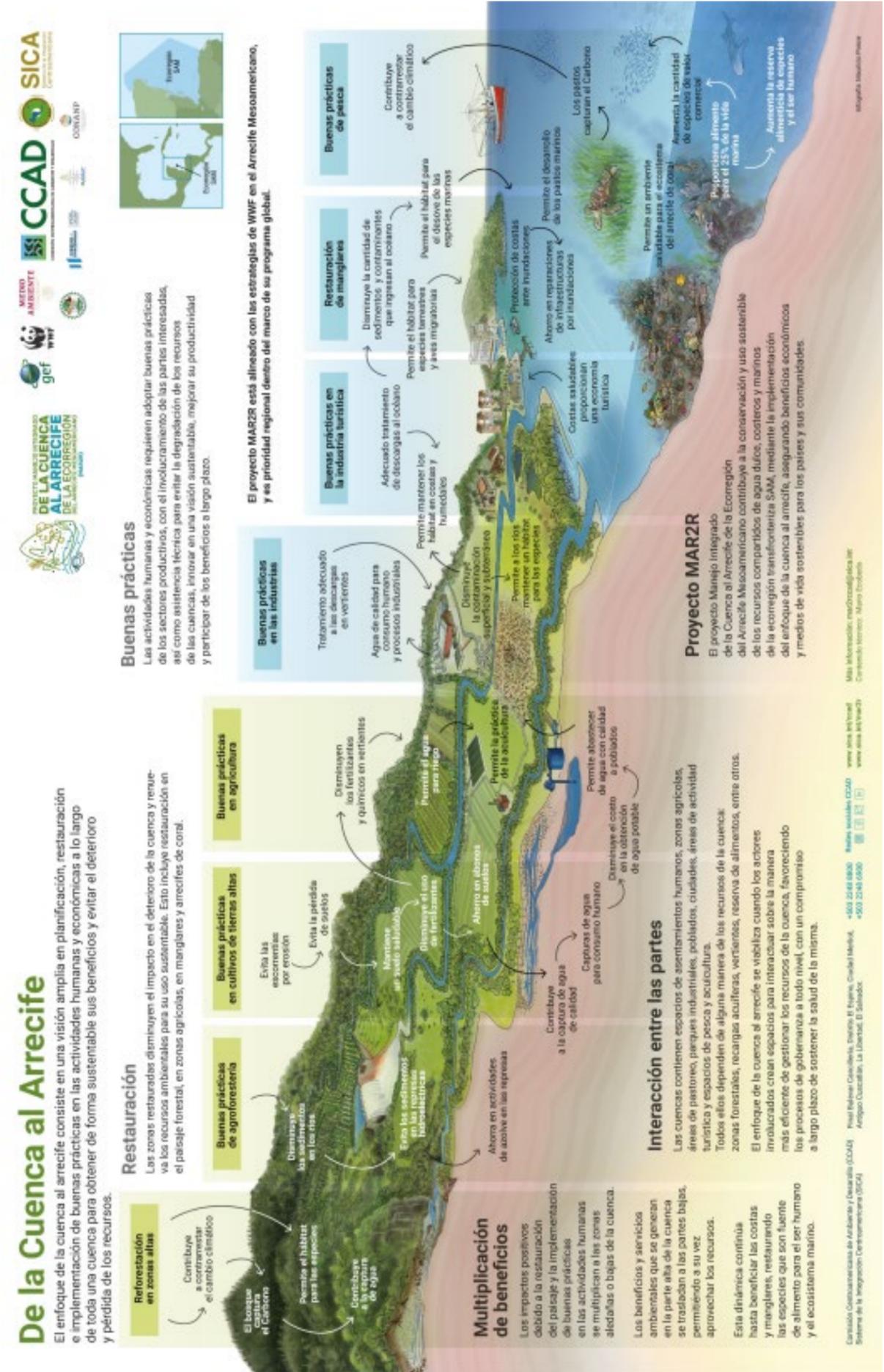
De acuerdo a todos los estudios científicos sobre los arrecifes de coral, éstos para sobrevivir necesitan condiciones ambientales que favorezcan su reproducción; es decir, un ambiente con bajos niveles de nutrientes, toxinas, patógenos y sedimentos. No obstante, las actividades humanas que se desarrollan en las cuencas, como son la agricultura, turismo, asentamientos humanos, construcción de infraestructura con impacto sobre el uso del suelo y los recursos naturales, han alterado el flujo natural del agua desde las partes altas de las cuencas, impactando a los arrecifes de coral y colocándolos crecientemente como ecosistemas en riesgo.

Esto pone en evidencia la relación intrínseca e interdependiente de los sistemas hídricos con los ecosistemas de arrecifes de coral. **En ese contexto, la promoción de una gestión y manejo adecuado y sostenible de las cuencas, representa el mecanismo idóneo para proteger tanto a la salud de los arrecifes de coral como de las poblaciones que dependen de ellos.**

El enfoque de la cuenca al arrecife en la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (SAM) data de 2002 cuando el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) dirigió la primera evaluación que analizó los paisajes terrestres, costeros y marinos del SAM como una eco región (Kramer y Kramer). Posteriormente se desarrollaron otras evaluaciones que definieron objetivos estratégicos prioritarios para abordar las principales amenazas para la eco región con un enfoque de la cuenca al arrecife, que incluye estrategias para reducir las fuentes terrestres de contaminación y mejorar el manejo de cuencas hidrográficas, la planificación del uso de la tierra, la pesca comunitaria y las áreas marinas protegidas (AMP).

Uno de esos esfuerzos se ha consolidado con el diseño e implementación del proyecto “Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (MAR2R)”, cuyo objetivo es apoyar la colaboración regional para la gestión integrada de la cuenca al arrecife de la ecorregión SAM, demostrando sus ventajas y mejorando las capacidades regionales, nacionales y locales para la gestión y gobernabilidad integrada de sus recursos de agua dulce, costeros y marinos.

El proyecto MAR2R tiene previsto desarrollar una serie de acciones encaminadas hacia la conservación de los ecosistemas terrestres en las cuencas prioritarias, a fin de contribuir a la conservación de los ecosistemas costeros y marinos que están interconectados, y representan los atributos y funciones ecológicas más importantes para mantener la funcionalidad que posee la ecorregión del SAM. La siguiente figura explica con mayor detalle el enfoque de la cuenca al arrecife:



Generalidades

1. Subcuenca Río Mayuelas

La Subcuenca del Río Mayuelas se ubica en el municipio de Gualán, departamento de Zacapa. Posee un área de **39.44 kilómetros** cuadrados. El 63% del territorio de la subcuenca es parte de la Reserva de Biosfera de la Sierra de las Minas. Específicamente las partes media y alta de la subcuenca.

Las tres zonas de manejo de la RBSM en la subcuenca son: *zona de amortiguamiento* con 1,669.45 hectáreas, *zona de uso sostenible* con 141.60 hectáreas y la *zona núcleo* con 672.90 hectáreas. En la figura 3 se ilustra el mapa con la delimitación y ubicación de la Subcuenca del Río Mayuelas

► *La RBSM es un área, en donde el aislamiento geográfico y la variedad de elevaciones y clima forman una gran diversidad de hábitat de flora y fauna. Y en las zonas más altas, que por estar aisladas unas de otras son equivalentes a islas en términos de evolución genética, se presenta un alto endemismo de flora y fauna.*

(Suchini et.al, 2000, citado por FDN, 2010).

La vegetación en la RBSM es una mezcla de asociaciones neárticas y neotropicales y un ejemplo es la espectacular coexistencia de coníferas, robleales y poblaciones diversas de lauráceas con abundantes asociaciones de musgos, helechos y epífitas (Marroquin, et al., 1991, citado por FDN, 2010).

Contiene más de 600 kilómetros de bosque nuboso, lo que representa la mayor extensión de hábitat aún existente en el país para el Quetzal. Se concluye claramente la importancia de la Sierra de las Minas para la conservación de esta ave, como eje de las migraciones estacionales que realiza la especie (FDN, 2010).

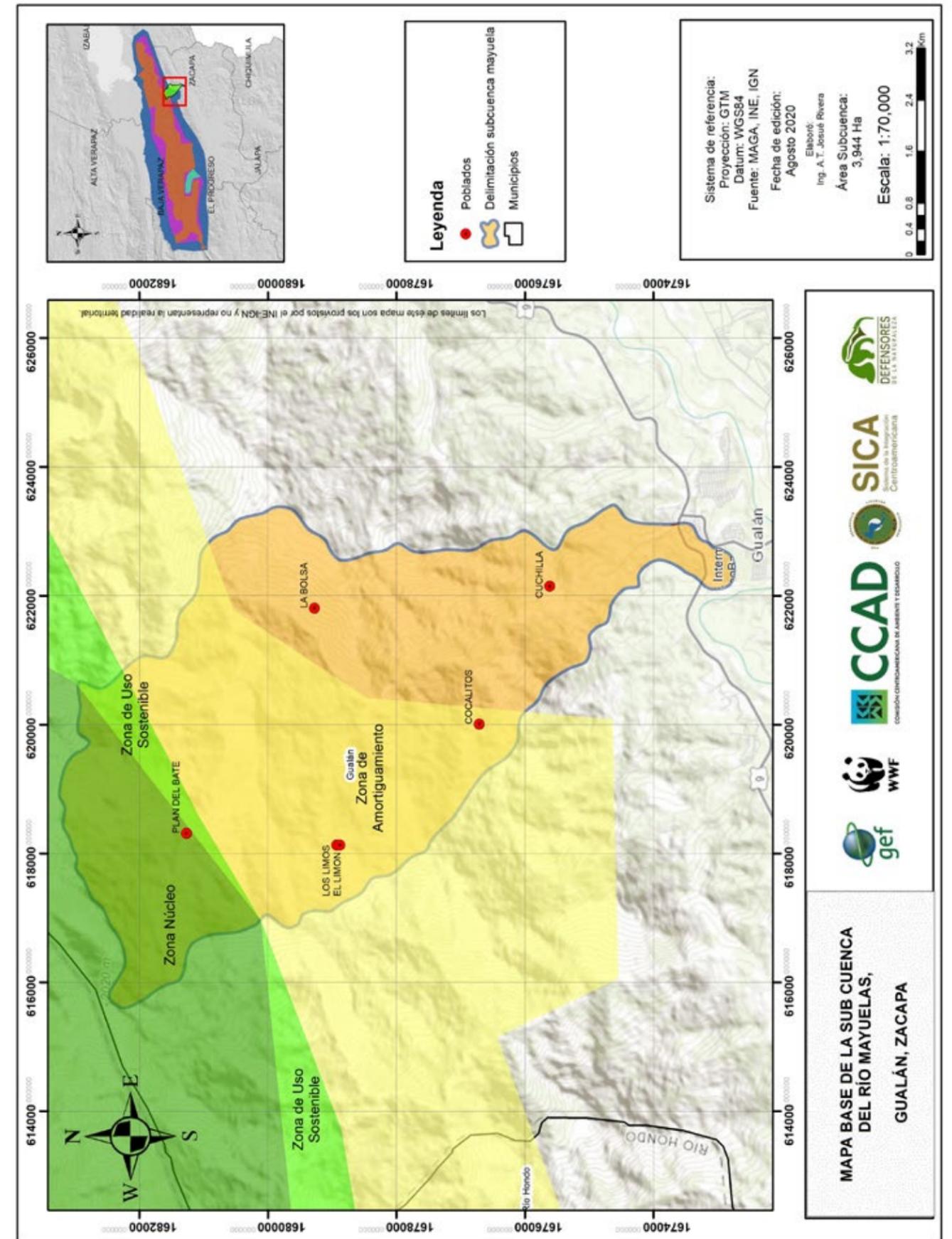


Fig 3. Mapa base de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa.



La mayor cantidad de bosque primario existente en la reserva está constituida por bosque nuboso y latifoliado, localizado en las partes más altas de la Sierra. se determinaron 3 comunidades vegetales, entre ellas se puede mencionar la comunidad de bosques de coníferas, conformada por tres estratos:

- ✓ **Dosel (30-35 m)**
- ✓ **Estrato subdominado (10-20 m)**
- ✓ **Sotobosque (5-10 m)**

*Metros de altura

Esta comunidad está caracterizada por especies arbóreas como: *Pinus pseudostrobus*, *Pinus ayacahuite*, *Cupressus lusitánica*, *Abies guatemalensis*, *Taxus globosa*, *Quercus sapotaefolia*, *Q. acatenanguensis*, *Ilex anodonta*, *Drimys granadensis*, *Rhamnus capraeifolia*, *Styrax conterminus* y *Cornus disciflora*.

El estrato arbustivo se caracteriza por presentar especies como: *Miconia mexicana*, *Parathesis vulgata*, *Myrica cerifera* y *Cleyera theacoides*.

La vegetación herbácea y epífita más representativa de esta comunidad es: *Fuchsia sp.*, *Begonia sp.*, *Viola sp.*, *Solanum sp.*, *Bomarea sp.*, *Smilax sp.*, *Passiflora sp.*, *Rubus sp.*, *Cavendishia sp.*, *Pernettya sp.*, *Peperomia sp.*, y varias especies de orquídeas y bromelias (FDN, 2010).



Defensores de la Naturaleza. 2019



Los bosques nubosos se encuentran estratificados:

- ✓ **Dosel (20-30 m)**
- ✓ **Estrato subdominado (10-20 m)**
- ✓ **Sotobosque (5-10 m)**

*Metros de altura

Esta comunidad vegetal se caracteriza por presentar especies arbóreas como: *Quercus sapotaefolia*, *Persea vesticula*, *P. sessilis*, *Phoebe bourgeauviana*, *Cornus disciflora*, *Dendropanax oliganthus*, *Parathesis vulgata*, *Hedyosmum mexicanum*, *Cyathea fulva*, *Chusquea pittieri*, *Drymis granadensis*, *Rapanea myricoides*, *Saurauia waldheimia*, *Symplocos matudae*, *Podocarpus oleifolius*, *Cleyera theacoides*, *Buddleia euryphila*, *Rhamnus discolor* y *Disterigma humboldtii*.

En el estrato arbustivo se encuentran especies como: *Chamaedorea sp.*, *Eugenia sp.*, *Fuchsia sp.*, *Psidium sp.* y *Cyathea sp.*

La vegetación herbácea y epífita más representativa de esta comunidad es: *Poligonatum sp.*, *Maianthemum sp.*, *Rubus sp.*, *Smilax sp.*, *Clusia sp.*, *Peperomia sp.*, *Tillandsia spp.*, *Isochilus linearis*, *Maxilaria sp.*, *Pleurothallis sp.*, *Epidendrum sp.*, *Piper sp.*, *Helicocereus sp.* y *Pernettya sp.* (CDC, 1993, citado por FDN, 2010).



Defensores de la Naturaleza. 2019



Los bosques tropicales es otra de las comunidades vegetales identificadas, presenta tres estratos, siendo éstos:

- ✓ **Dosel (25-35 m)**
- ✓ **Estrato subdominado (20-25 m)**
- ✓ **Sotobosque (10-20 m)**

*Metros de altura

Esta comunidad vegetal se caracteriza por presentar especies arbóreas como: *Castilla elástica*, *Pouteria sp.*, *Cedrela odorata*, *Croton glandulosa*, *Platymiscium dimorphandrum*, *Pithecolobium vulcanorum*, *Genipa caruto*, *Dendropanax oliganthus*, *Prunus guatemalensis*, *Clethra suaveolens*, *Homalium racemosum*, *Inga micheliana*, *Lunania mexicana*, *Brunellia mexicana*, *Eugenia organoides* y *Ilex sp.*

En el estrato arbustivo se puede encontrar: *Chamaedorea sp.*, *Mollinedia guatemalensis*, *Raupala sp.*, *Dalbergia tucurensis*, *Asophila salvinii*, *Pleuranthodenron mexicana* y *Ocotea standleyii*. Entre la vegetación herbácea y epífita se encuentra *Begonia sp.*, *Zebrina sp.*, *Chamaedorea sp.*, *Tillandsia sp.*, helechos, musgos, cactus, y aráceas (CDC, 1993, citado por FDN, 2010).



Defensores de la Naturaleza. 2019

► **La RBSM es un importante banco de semillas forestales, con al menos 15 especies de coníferas tropicales, por lo que constituye una invaluable fuente de germoplasma para proyectos agroforestales y de reforestación en Guatemala, con gran potencial para el aprovechamiento forestal.**

(FDN, 2010).

Figura 4.

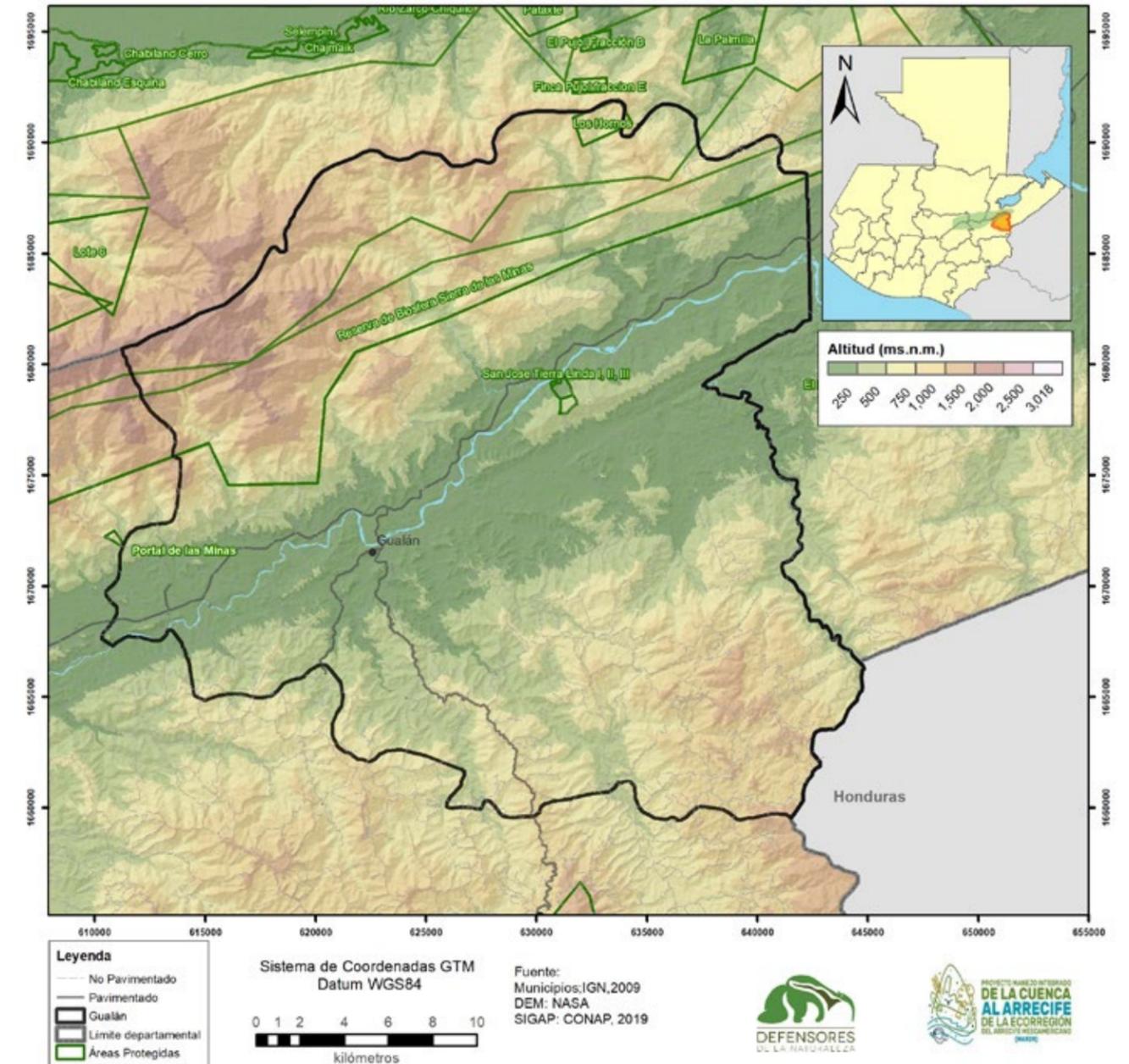


Fig 4. Mapa de áreas protegidas en el municipio de Gualán, Zacapa. (INAB y URL, 2013).

2. Exposición Subcuenca Río Mayuelas

A. Temperatura

La época con registro de temperaturas altas, la comprenden los meses de enero a mayo, presentándose mayor registro de las mismas en marzo y abril. Sin embargo, existe dentro de la época lluviosa, un periodo donde se perciben lluvias irregulares o la ausencia de las mismas y el aumento de la temperatura, denominada canícula.

En la Subcuenca del Río Mayuelas, la canícula comprende los meses de junio (parte), julio y agosto, como se observa en la siguiente figura:

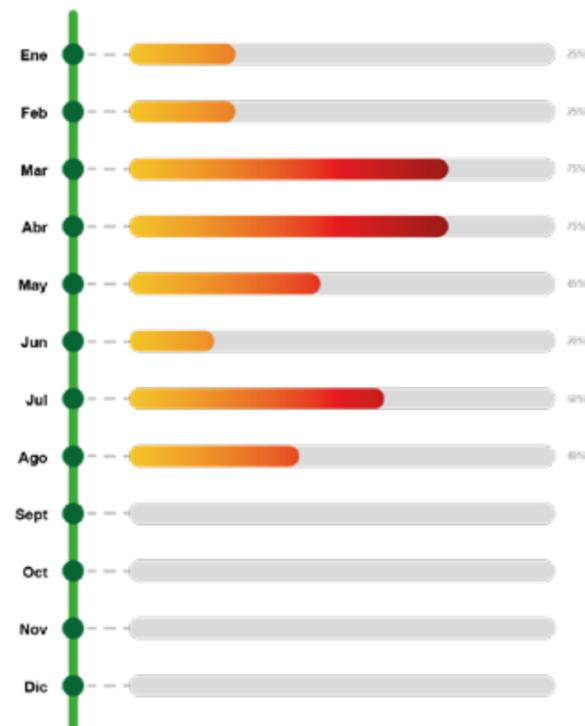


Figura 5.

Fig 5. Época seca en la Subcuenca del Río Mayuelas.

B. Precipitación pluvial

La Subcuenca del Río Mayuelas, es relevante debido a su ubicación, ya que se encuentra entre la RBSM y el corredor seco. A nivel general la época lluviosa en la Subcuenca comprende desde el mes de mayo, hasta parte del mes de octubre. Como se observa en la siguiente figura, según la percepción comunitaria, aún se presentan lluvias de forma irregular e intermitentes durante los meses de noviembre y diciembre (Fig 6).

Según la información recopilada, los meses con mayor precipitación pluvial son julio, agosto y septiembre (Fig 7). A pesar de ello, la población ha percibido un descenso considerable de la precipitación pluvial en los meses de julio y agosto, en los últimos 5 años.

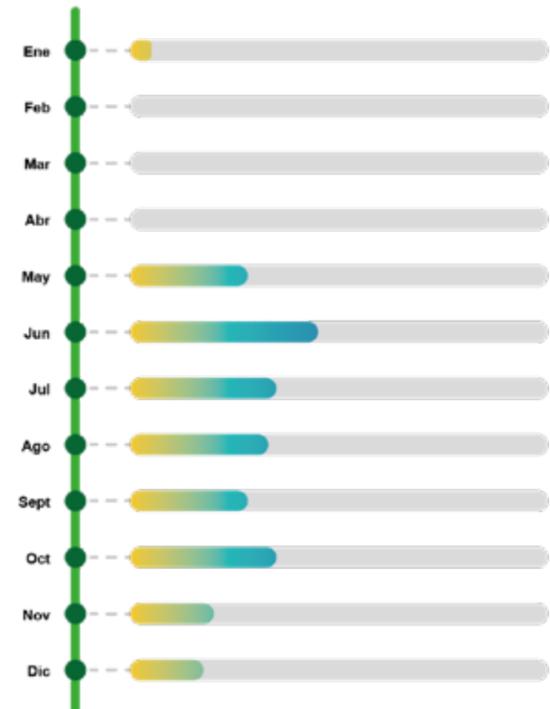


Figura 6.

Fig 6. Época seca en la Subcuenca del Río Mayuelas.

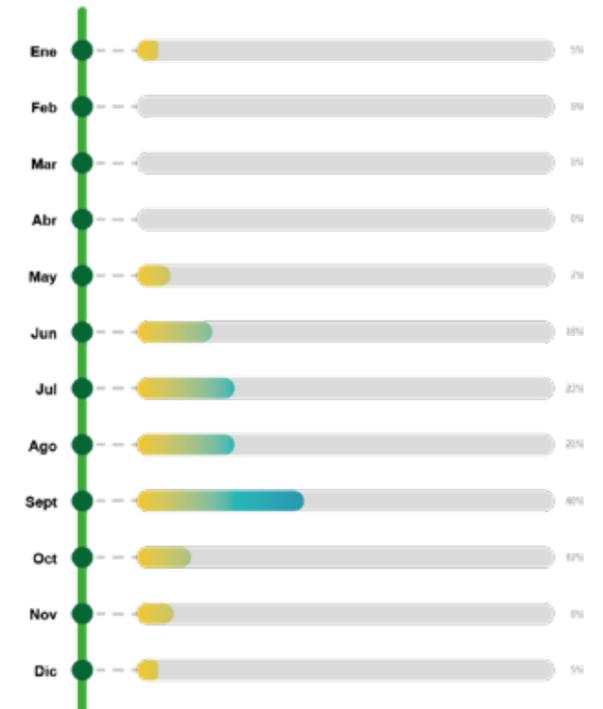


Figura 7.

Fig 7. Meses con mayor precipitación pluvial en la Subcuenca del Río Mayuelas.

C. Zonas de vida del municipio

Zona de vida	Código	Área (ha)
Bosque húmedo subtropical templado	bh-S (t)	39669
Bosque muy húmedo subtropical cálido norte	bmh-S (c) norte	11706
Bosque muy húmedo subtropical frío	bmh-S (f)	4583
Bosque seco subtropical	bs-S	19044
Monte espinoso subtropical	me-S	3355
TOTAL		78357

Fuente: MAGA (2001), citado por SEGEPLAN

D. Factores Socioeconómicos

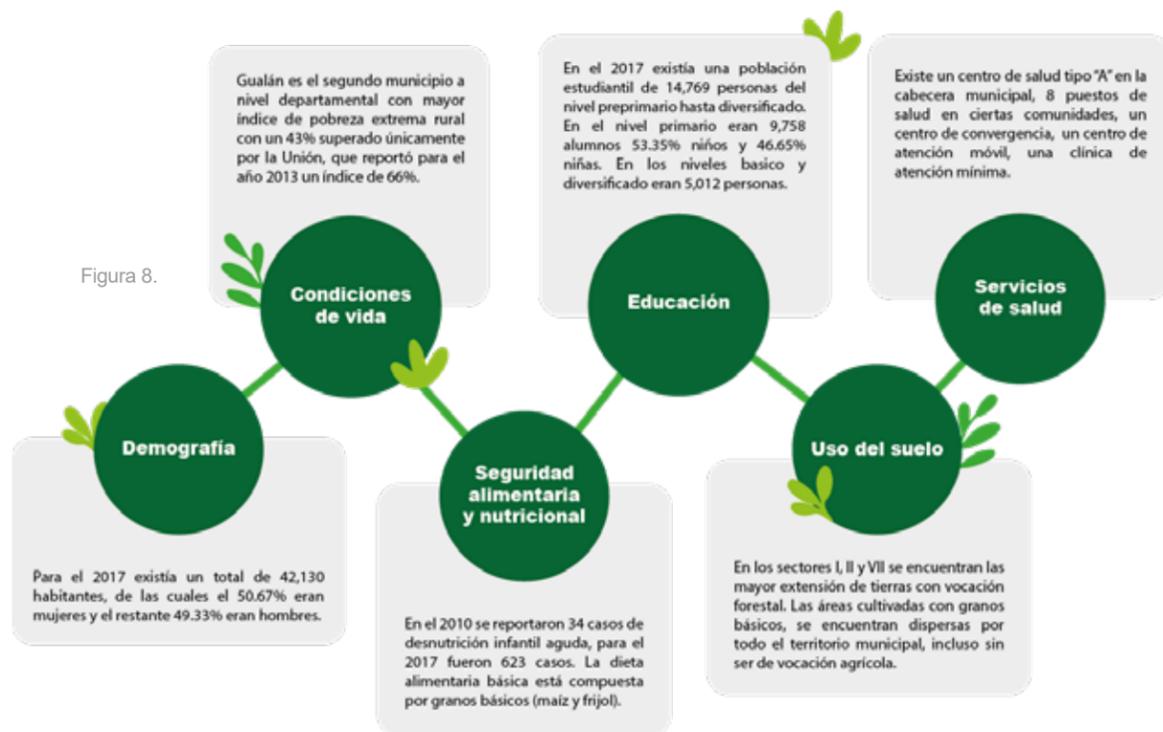


Fig 8. Factores socioeconómicos identificados en la Subcuenca del Río Mayuelas.

E. Impacto Potencial

Las principales amenazas derivadas de la variabilidad climática o por acciones antrópicas, según la percepción de la población son: *sequía, incendios forestales, deslizamientos y el brote o aparición de plagas*. **La sequía se percibe como la principal amenaza**, como se mencionó anteriormente es debido principalmente a la ubicación de la Subcuenca. Los incendios forestales, comprenden los eventos con mayor impacto sobre los recursos naturales de la zona, la propiedad y la salud de la población; ya que, dan paso a la degradación de los ecosistemas y dificulta el acceso de la población a recursos de vital importancia.

- El brote de plagas, principalmente agrícolas, se deriva de la irregularidad de las condiciones climáticas de la región y prácticas de manejo inadecuadas. Las heladas, se presentan en los meses mencionados anteriormente.

En la siguiente figura se muestra el gráfico con las principales amenazas:

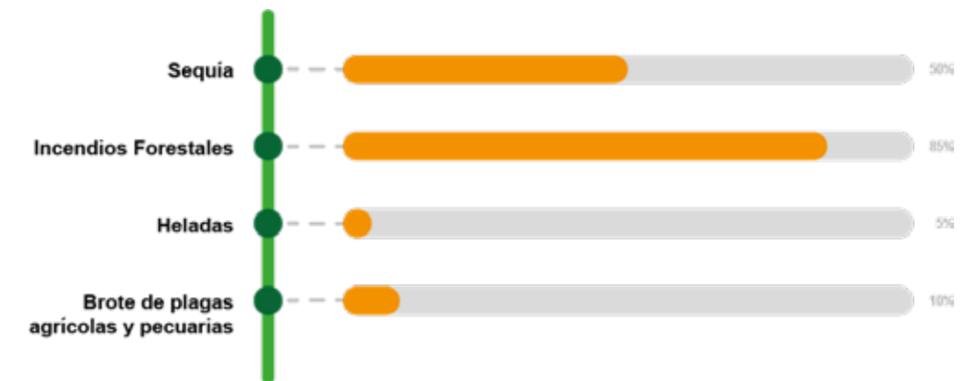
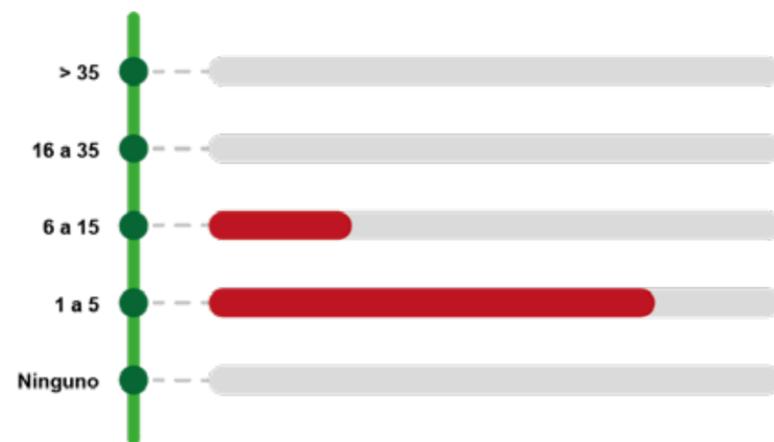


Figura 9.

Fig 9. Principales amenazas derivadas del cambio climático.



Figura 10.



En los últimos cinco años se han detectado hasta **15 incendios forestales**, según la información dada por los comunitarios (ver figura 10). Principalmente afectan la zona de amortiguamiento de la RBSM.

Fig 10. Número de incendios forestales en los últimos 5 años.

Los bosques mixtos son los más afectados por los incendios forestales ocurridos en la Subcuenca últimamente, como se observa en la figura 11 y los bosques de especies coníferas, representa el segundo grupo de vegetación afectada.

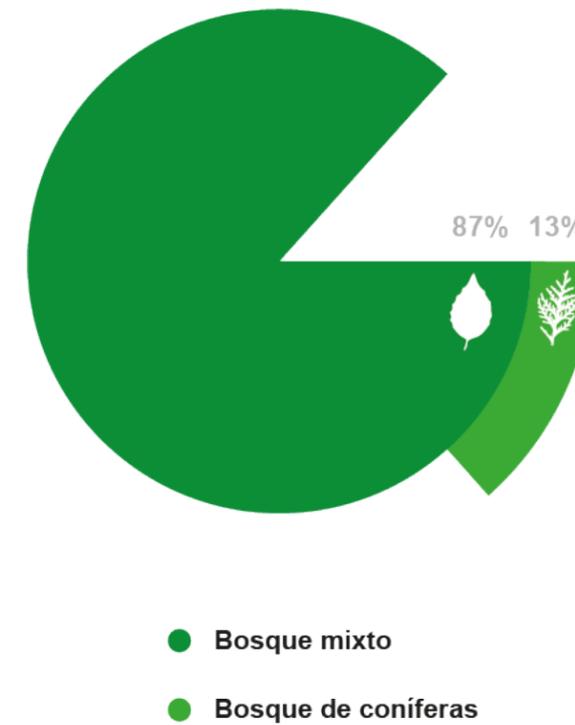


Figura 11.

Fig 11. Tipo de vegetación afectada por los incendios forestales.

El 67% de las personas consultadas coinciden en que la principal causa de los incendios forestales son las **rozas agrícolas efectuadas sin control**.

Existen incendios causados de manera intencional y el cambio de uso de la tierra, de forestal a agrícola o para pastar es la tercera causa de estos eventos (Fig 12).

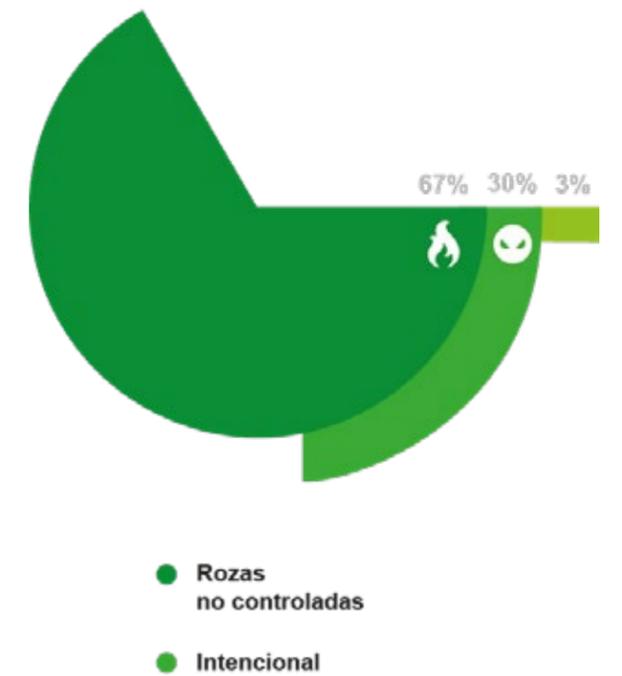
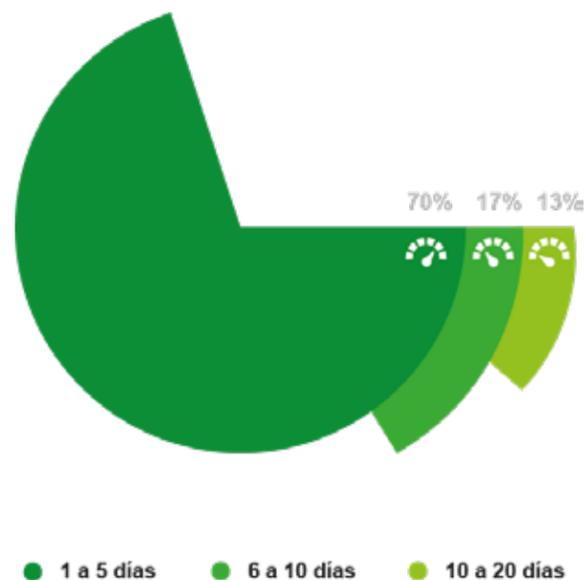


Figura 12.

Fig 12. Causa de los incendios forestales.



Según la información que brindaron los habitantes de la Subcuenca, la mayor parte de los incendios forestales ocurridos en los últimos cinco años, han tenido una duración entre **1 a 5 días**.

Sin embargo, buena parte de los informantes también indicaron que existen incendios de grandes magnitudes y complejos para su control, que han durado activos hasta **20 días** (ver figura 13).

Figura 13.

E. Capacidad de uso de la tierra

En el PDMOT de Gualán (2018), se realizó una sectorización del territorio, según el uso actual del mismo. El territorio municipal, en su mayoría posee un relieve de tendencia ondulada a muy inclinada; mayormente en la zona sur donde encuentran los **sectores IV y VI** que abarca el casco urbano y norte del municipio.

En los **sectores I, II y VII** se encuentra la mayor extensión de tierras con vocación forestal. Las áreas cultivadas con granos básicos (agricultura de subsistencia), se encuentran dispersas por todo el territorio municipal, incluso, sin ser de vocación agrícola. Únicamente el área protegida de la RBSM posee restricción para el uso productivo agropecuario, sin embargo, **existen invasiones ilegales**, que atentan contra la conservación de los recursos naturales.

La mayor parte del territorio tiene una capacidad de uso, clase agrológica VII de uso forestal (ver cuadro 2 y figura 14), la cual cubre el 48.18% del territorio, perteneciente a la RBSM y Sierra del Merendón (PDMOT de Gualán, 2018). Es en ésta zona en donde se encuentran las principales fuentes de agua, que abastecen a la mayoría de comunidades de la misma.

Fig 13. Duración en días de los incendios forestales.

Uso del suelo	Área %
Agricultura	16.14
Arbustos bajos	16.97
Pasto cultivado	5.16
Pasto natural	7.65
Cultivo de café	5.90
Bosque mixto	5.15
Bosque latifoliado	39.07
Árboles dispersos	2.90
Bosque de coníferas	1.06
TOTAL	100.00

Fuente:
PDMOT 2018-2032 de Gualán (2018)

En el municipio, se han dado cambios severos o evidentes en el uso del territorio, especialmente de ámbito forestal. Esto ha ocurrido por la incidencia del **gorgojo del pino**, que ha repercutido con la deforestación para su control (PDMOT de Gualán, 2018).

La zona urbana se concentra en la cabecera municipal, aldeas El Shinshin, Santiago y Mayuelas. La calidad de los servicios básicos, según el ranking de la gestión municipal del 2016 es de 0.09 (muy bajo). En el área norte de la cabecera municipal, se han detectado deslizamientos. Las comunidades vulnerables son: Achiotos Arriba, Juan Ponce, Cocalitos, La Cuchilla y Mayuelas (PDMOT de Gualán, 2018). En el área de la Sierra del Merendón (en el sur del municipio) se encuentran establecidos los cultivos de café, principalmente bajo arreglos de sistemas agroforestales.

Cuadro 2. Usos del suelo del municipio de Gualán.

Figura 14.

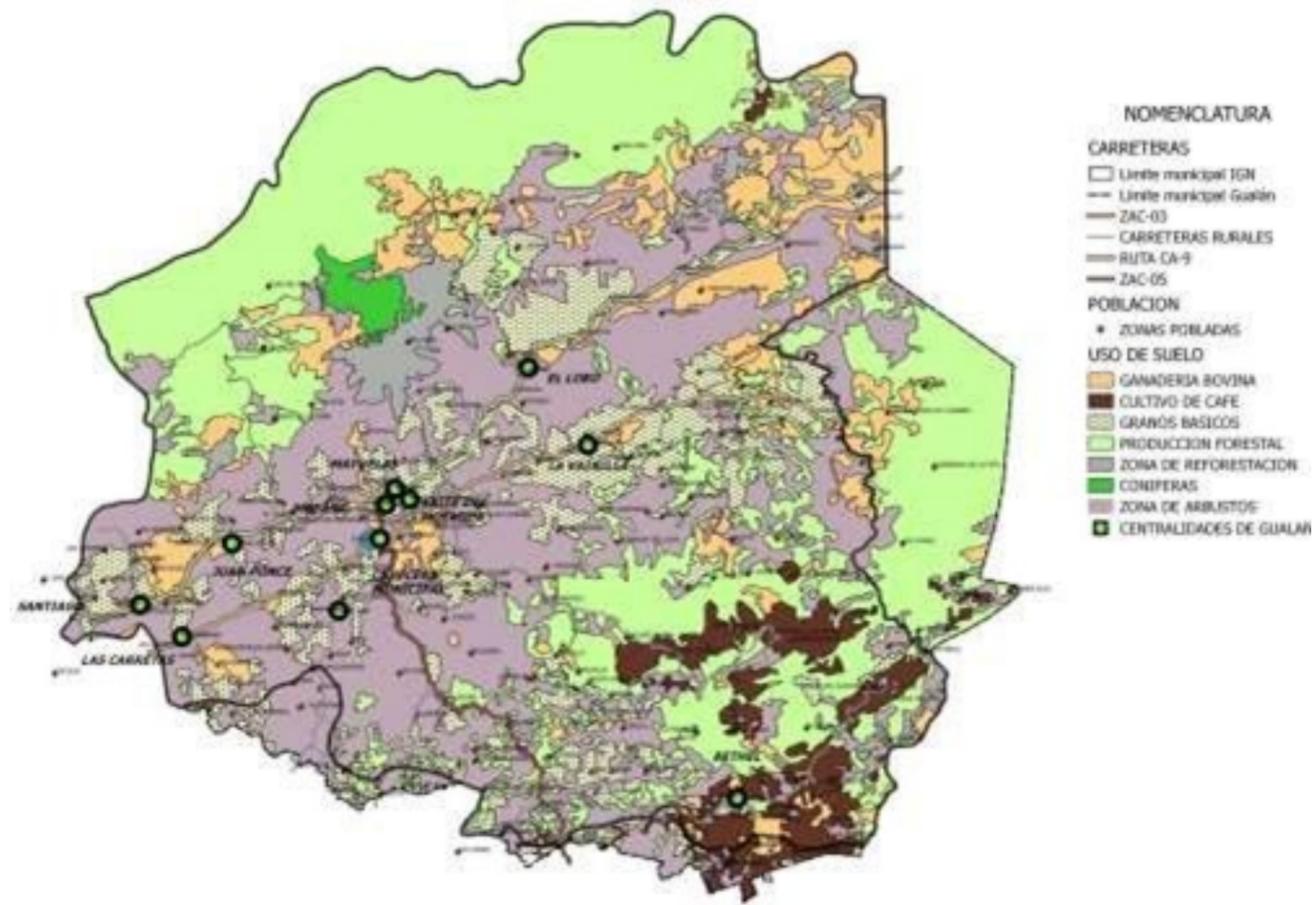


Fig 14. Mapa de uso actual del suelo en el municipio de Gualán (PDMOT de Gualán, 2018).

G. Capacidad de adaptación

Por cada una de las comunidades existe un COCODE y sus diferentes comités, estos junto con las instituciones del ámbito público, académico, privado, cooperación y asociaciones, deben propiciar las condiciones para el uso sostenible de los recursos que brindan los ecosistemas de la región (Fig 15).

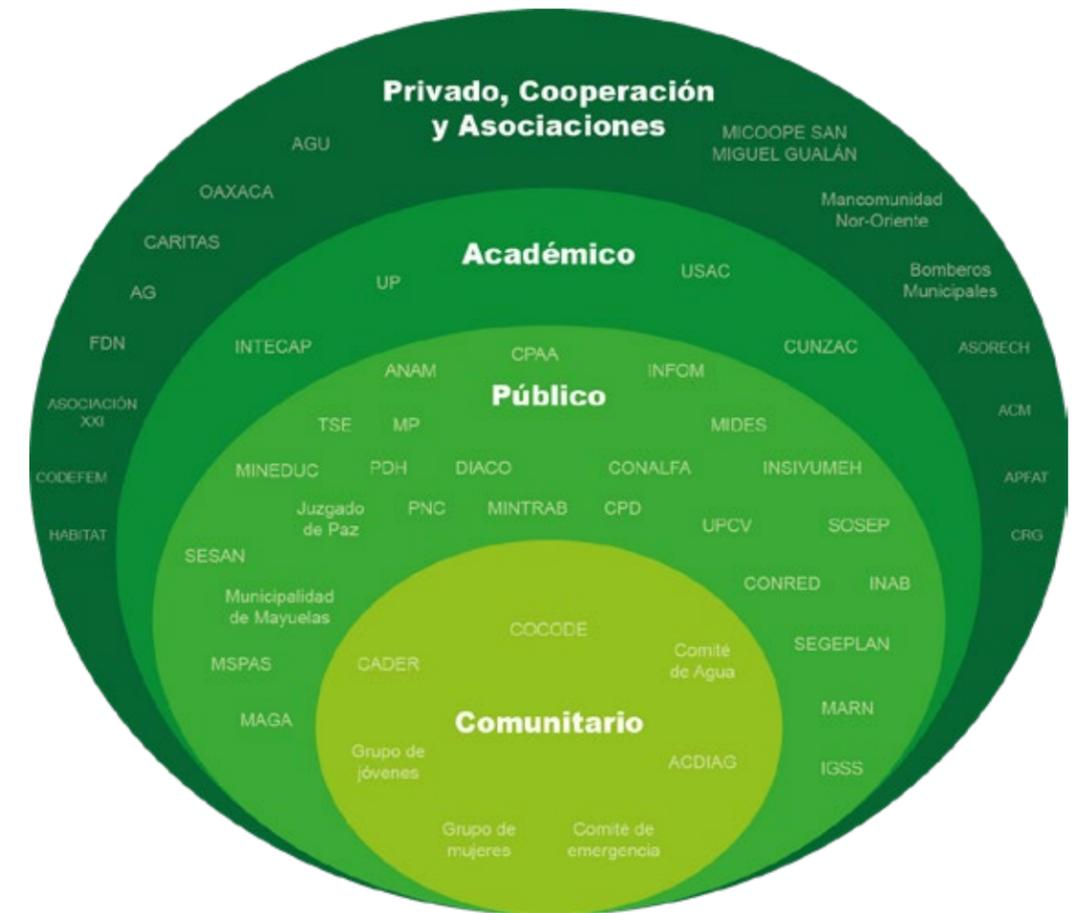


Figura 17.

Fig 15. Mapa de actores de la Subcuenca del Río Mayuelas, municipio de Gualán, departamento de Zacapa.

Resumen de resultados de vulnerabilidad



Figura 18.

El impacto potencial del cambio climático, en la Subcuenca del Río Mayuelas, es la degradación de bosques debido a los incendios forestales. A partir de ello, se elaboró la cadena de impacto. Los componentes de la vulnerabilidad de esta cadena de impacto son los siguientes:

01. Exposición

La precipitación pluvial y la temperatura son los principales factores climáticos, representan los datos con mayor accesibilidad en la región. La variación del clima, se puede establecer con dichos factores.

02. Sensibilidad

a) Factores socioeconómicos:

Dependencia a la agricultura de subsistencia, utilización de leña como combustible en el hogar, el método de la eliminación de los desechos sólidos del hogar y la realización de rozas agrícolas.

b) Factores biofísicos:

La superficie forestal dañada por los incendios forestales, la cobertura forestal, el sobreuso de la tierra y el suministro de agua para los hogares de la Subcuenca.

03. Capacidad de adaptación

a) Características socioeconómicas:

Ingreso económico familiar, el nivel de seguridad alimentaria y nutricional de la población, organización y participación comunitaria; y la cobertura de los programas de asistencia técnica y apoyo rural.

b) Características biofísicas:

Debido a la ubicación de la subcuenca, se estableció que, un factor importante dentro de las capacidades de adaptación, es la cobertura forestal bajo protección.

Indicadores para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas

Con la cadena de impacto potencial desarrollada, se procedió a establecer los indicadores que se utilizaron para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático. Dichos indicadores se seleccionaron principalmente, bajo el criterio de la existencia de información medible. En el cuadro 3 se presentan los indicadores para cada componente de la vulnerabilidad.

No.	Componente de vulnerabilidad	Aspecto a evaluar	Indicador
01	Exposición	Características climáticas	• No. De meses con mayor precipitación, comparado con los meses del año anterior
02			• No. De meses con mayor temperatura, comparado con los meses del año anterior
03	Sensibilidad	Factores socioeconómicos	• Porcentaje de familias que dependen de la agricultura de subsistencia
04			• Porcentaje de hogares que utilizan leña
05			• Porcentaje de hogares que queman los desechos
06			• Porcentaje de productores que realizan rozas
07		Factores biofísicos	• Porcentaje de la variación en el área dañada por incendios forestales en los últimos 5 años
08			• Porcentaje de cobertura forestal
09			• Porcentaje del territorio con sobreuso
10		• No. De meses con déficit en el suministro de agua en los hogares	
11	Capacidad de adaptación	Aspectos socioeconómicos	• Ingresos familiares comparados con salario mínimo agrícola
12			• Ingresos familiares comparados con costo de canasta básica
13			• Porcentaje de familias en condiciones de inseguridad alimentaria y nutricional
14			• Organización local
15			• Acceso a programas estatales de apoyo
16			• Acceso a servicios de extensión y/o asistencia técnica
17		Aspectos biofísicos	• Superficie forestal bajo protección

Cuadro 3. Indicadores para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas.

Si se promedian los valores de la vulnerabilidad al cambio climático de los dos estratos de la Subcuenca, se obtiene un valor de 0.74, que, según la escala utilizada, es catalogada como alta. Éste nivel de vulnerabilidad se debe a: alta exposición al clima cambiante, alta sensibilidad a los componentes del clima (mayor en el estrato medio-alto), por lo tanto, un impacto potencial alto y la capacidad de adaptación es muy baja, tanto de la población, como de los ecosistemas de la Subcuenca.

Evaluación	Exposición	Sensibilidad	Impacto potencial	Capacidad Adaptación	Vulnerabilidad al CC
Estrato medio-alto de la subcuenca	0.75	0.81	0.78	0.79	0.78
Estrato bajo de la subcuenca	0.50	0.58	0.54	0.63	0.60



Cuadro 4. Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas.



Capítulo 03

Ejecución

- Organización para la ejecución
- Programas y proyectos (MACC)
- Financiamiento del Plan
- Sistema de monitoreo y evaluación

Organización para la ejecución del plan

A. Entidad ejecutora y administración

Para la implementación del plan de manejo de la subcuenca se creará el Comité de la Subcuenca quien tendrá a cargo el liderazgo de la ejecución y monitoreo del plan de manejo; con la participación activa de los actores locales. Para este proceso se contará con el apoyo de la Fundación Defensores de la Naturaleza como facilitador de los procesos de organización del Comité de la Subcuenca; garantizando así la viabilidad de la apropiación de los programas propuestos en el plan de manejo en el corto, mediano y largo plazo.

Programas y proyectos basados en Medidas de Adaptación al Cambio Climático (MACC) Identificadas para la Subcuenca del Río Mayuelas

Conociendo de manera precisa el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de la Subcuenca del Río Mayuelas, por lo tanto, también, sus características climáticas, socioeconómicas y biofísicas; se proponen las siguientes MACC, complementarias entre sí, las cuales deben orientarse según la zonificación ambiental propuesta en el plan local de uso del suelo (PLUS) de dicha Subcuenca:

A. Implementación del plan de manejo integral de incendios forestales

Como su nombre lo indica, se trata de una MACC integral, de manera que toma en cuenta muchos elementos, para la conservación del suelo, agua y bosque. La propuesta contempla la participación estricta de todos los sectores involucrados en la Subcuenca, desde la población en general, hasta el sector agrícola y forestal, incluyendo el apoyo interinstitucional. El manejo integral de los incendios forestales se basa en 4 ejes: manejo de rastrojos (inhabilitar las rozas agrícolas), manejo de combustibles forestales, manejo de incendios benéficos y supresión de incendios forestales dañinos.

Para la implementación de esta MACC se requiere de inversión a mediano y largo plazo, para la adquisición de equipo e insumos necesarios, además de una excelsa capacidad técnica y científica, por lo tanto, deben aumentar y mejorar dichos puntos. Deben tomarse como aspectos primordiales, la evaluación y el monitoreo constante; realizándose a través de equipo tecnológico, como el uso de drones y los sistemas de información geográfica (SIG). A pesar de ser una medida costosa, en cuanto a inversión económica y logística se refiere, es la más efectiva, tomando en cuenta los últimos acontecimientos, que vulneran a la población y el entorno en el que habitan. Para mayor detalle, consultar los documentos de soporte generados previo al análisis de vulnerabilidad.

B. Implementación programas incentivos

Como se mencionó anteriormente, la Subcuenca del Río Mayuelas posee una cobertura forestal de 46.27%, contrastando la capacidad de uso de la tierra y el uso actual de la misma. De ésta cobertura, 672.90 ha de la zona núcleo de la RBSM y 45.50 ha ubicadas fuera de la misma, representan un importante escenario para la implementación de un “programa de pago por servicios ambientales”, debido a que son áreas destinadas a la conservación; sin embargo, debe realizarse una evaluación por parte de instituciones como: el Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), entre otras, para determinar cuáles calificarían dentro de este tipo de incentivos. Otro programa que podría implementarse, dadas las características de la Subcuenca, es el programa de incentivos forestales, PROBOSQUE, por ejemplo, implementado por el INAB.

C. Sistemas agroforestales (SAF), como principal sistema productivo

También es una MACC propuesta en la consulta participativa y perfectamente adaptable a la Subcuenca del Río Mayuelas. Según la propuesta de zonificación del PLUS, existen 1,015.10 ha aptas para implementar SAF. El territorio de la RBSM con aptitud para este tipo de arreglos, debe priorizarse exclusivamente para SAF con especies arbóreas y arbustivas nativas; mientras que fuera de la reserva pueden implementarse SAF con frutales propios de la región. Ésta medida es complementaria con el primer eje del manejo integral de los incendios forestales, el manejo de rastrojo.

Los SAF representarían, una producción afectiva con el ambiente y afectiva para mejorar las condiciones de vida de la población.

D. Gobernanza de la Cuenca

En cuanto a la gobernanza de la cuenca como medida priorizada, se trata de identificar y fortalecer aquellos procesos de interacción y vinculación entre los actores gubernamentales y no gubernamentales, así como la sociedad civil para la administración de la cuenca a través de reglas claras consensuadas de uso, este modelo se centra en una colaboración entre actores. Para lo cual se propone conformar un Comité de Cuenca de la Subcuenca Mayuelas basado en la normativa establecida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.



- ▶ A continuación, se describen los programas con sus proyectos, acciones y metas que fueron estructuras derivado de la priorización de medidas de adaptación basadas en ecosistemas priorizadas por los actores locales consultados durante el proceso de construcción del plan de manejo:

Programa 1	Gestión de Riesgo
Proyecto No. 1	Plan de Manejo Integrado del Fuego
Objetivo del programa	Reducir los riesgos ambientales y de pérdida de cobertura vegetal que representan los incendios forestales en la Subcuenca del Río Mayuelas,
Objetivo del proyecto	Reducir la superficie afectada por los incendios forestales en la Subcuenca del Río Mayuelas, mediante la implementación de las actividades de prevención, control, evaluación y recuperación.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> Organización y legalización de la Coordinadora Local para la reducción de Desastres COLRED con énfasis en el Coordinadora de Incendios Forestales (CIF) de la Subcuenca del Río Mayuelas. Establecer las acciones de Prevención de Incendios Forestales. Elaboración de un plan de respuesta para el Combate y Control de Incendios Forestales que se presenten dentro de la Subcuenca del Río Mayuelas. Fortalecer los sistemas de alerta temprana en la detección de incendios forestales, con el fin de mejorar el tiempo de respuesta para su atención. Establecer mecanismos de evaluación y recuperación de áreas dañadas.
Ubicación	Todas las zonas de la cuenca que presenten riesgos y vulnerabilidades
Duración	Anual
Metas	<ul style="list-style-type: none"> Una COLRED conformada, legalizada y equipada. 12kms de apertura y mantenimiento de brechas corta fuego. Incluir el Plan de respuesta para el combate y control de incendios forestales al Plan de respuesta de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Un plan de fortalecimiento de alerta temprana implementado (10 capacitaciones al año). Un plan anual de recuperación de áreas dañadas y repoblación (viveros, manejo de regeneración, siembra y dispersión de semillas)
Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> Municipalidad de Gualán Cocodes Organizaciones Comunitarias Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación DIPRONA² Ejército de Guatemala CONRED Fundación Defensores de la Naturaleza CONAP INSIVUMEH
MONTO TOTAL	US\$ 25,000.00

Programa 2	Incentivos
Proyecto No. 1	Acceso a Incentivos Forestales
 Objetivo del programa	Promover y fomentar el desarrollo forestal de la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Objetivo del proyecto	Promocionar y fomentar el acceso a los incentivos forestales del Instituto Nacional de Bosques (PINPEP y PROBOSQUE)
 Acciones	<ul style="list-style-type: none"> Socializar la ley de PINPEP y PROBOSQUE a nivel de las comunidades y propietarios privados de Subcuenca del Río Mayuelas. Identificar usuarios potenciales para acceder a PINPEP y PROBOSQUE. Elaborar expedientes de las diferentes modalidades de incentivos forestales y agroforestales para ser presentadas ante el INAB para su aprobación y pago.
 Ubicación	Todas las zonas de la cuenca con potencial forestal, agroforestal y silvopastoril.
 Duración	Anual
 Metas	<ul style="list-style-type: none"> 4 comunidades de la Subcuenca alta y media del Río Mayuelas participan activamente en el programa de Incentivos Forestales del INAB. 20 familias por año se adhieren a participar en el programa de incentivos Forestales del INAB. Al menos en dos comunidades se proponen sus sistemas productivos a los incentivos del INAB. 25 hectáreas ingresadas a los programas de incentivos del INAB.
 Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> Municipalidad de Gualán Cocodes Organizaciones Comunitarias Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación Instituto Nacional de Bosques Fundación Defensores de la Naturaleza CONAP Proyectos de Cooperación Internacional
 MONTO TOTAL	US\$ 30,000.00

Programa 3	Sistemas Productivos Resilientes
Proyecto No. 1	Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles
 Objetivo del programa	Promover la implementación de sistemas productivo resilientes como principal motor de la economía familiar para la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Objetivo del proyecto	Fortalecer las capacidades para transformar sus sistemas productivos de agricultura tradicional a sistemas de producción más resilientes bajo el modelo de sistemas agroforestales para mejorar las condiciones de vida de la población.
 Acciones	<ul style="list-style-type: none"> Facilitar la toma de decisiones de la familia para generar su plan de finca-hogar que contribuya a la mejora de su calidad de vida. Obtener la información requerida para una intervención focalizada del programa que oriente la implementación del mecanismo de incentivos y plan de capacitaciones. Promover fuertemente el conocimiento y las técnicas existentes para el establecimiento de sistemas agroforestales a las comunidades y propietarios privados. Establecer un programa de capacitación para la transferencia de tecnología. Identificar las familias que tengan áreas potenciales para implementar sistemas agroforestales. Implementar 50 hectáreas anuales durante 5 años para un total de 250 hectáreas de sistemas agroforestales: <ul style="list-style-type: none"> Dentro de área protegida: arbóreas y arbustivas nativas Fuera del área protegida: con frutales propios de la región, café, pastos mejorados, bancos de proteína natural
 Ubicación	Zona de amortiguamiento, Zona de Usos múltiples y fuera de la RBSM.
 Duración	5 años
 Metas	<ul style="list-style-type: none"> Programa de difusión y capacitación implementado dirigido a propietarios privados y comunidades. 10 capacitaciones anuales para la transferencia de tecnología en sistemas agroforestales. 250 hectáreas de sistemas agroforestales implementados.
 Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> Municipalidad de Gualán Cocodes Organizaciones Comunitarias Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación Fundación Defensores de la Naturaleza CONAP Proyectos con fondos de la Cooperación Internacional
 MONTO TOTAL	US\$ 400,000.00

Programa 3	Sistemas Productivos Resilientes
Proyecto No. 2	Sistemas productivos y agrobiodiversidad
 Objetivo del programa	Promover la implementación de sistemas productivo resilientes como principal motor de la economía familiar para la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Objetivo del proyecto	Estabilizar los sistemas productivos familiares mediante la incorporación de prácticas agrícolas y pecuarias de bajos costos y bajos insumos basados en la agrobiodiversidad local de la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de capacitación para la transferencia de tecnología para mejorar los sistemas de producción de granos básicos, huertos a traspatio, huertos frutales y granjas de animales pequeños. • Identificar las familias que tengan sistemas agrícolas y granjas para mejorar la productividad y cambiar a prácticas sostenibles. • Implementar 250 granjas agrícolas y pecuarias modelo durante los 5 años del plan. • Establecer huertos a traspatio con especies nativas de alto valor nutritivo que puedan apoyar a mejorar el acceso a la alimentación en familias con índices de desnutrición. • Establecer un programa de intercambio de saberes y experiencias en la subcuenca para motivar a familias para que pueda migrar a tecnologías de producción más eficientes y sostenibles.
 Ubicación	Zona de amortiguamiento, Zona de Usos múltiples y fuera de la RBSM.
 Duración	5 años
 Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Un programa de difusión y capacitación implementado dirigido a pequeños y medianos productores. • 10 capacitaciones anuales para la transferencia de tecnología en sistemas de producción agrícolas y pecuarias. • 250 granjas agrícolas y pecuarias modelo implementadas y funcionando. • 300 huertos a traspatio con especies nativas de alto valor nutritivo implementados.
 Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Municipalidad de Gualán 2. Cocodes 3. Organizaciones Comunitarias 4. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 5. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 6. Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional 7. Ministerio de Salud Pública 8. Fundación Defensores de la Naturaleza 9. CONAP 10. Proyectos con fondos de la Cooperación Internacional 11. Empresa privada y comercio local
 MONTO TOTAL	US\$ 230,000.00

Programa 3	Sistemas Productivos Resilientes
Proyecto No. 3	Fortalecimiento de las cadenas de valor de sistemas agroforestales
 Objetivo del programa	Promover la implementación de sistemas productivo resilientes como principal motor de la economía familiar para la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Objetivo del proyecto	Fortalecer las cadenas de valor de los principales productos provenientes de los sistemas agroforestales de la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar los productos provenientes de los sistemas agroforestales. • Estudio de mercado de los productos priorizados. • Mapeo de las cadenas de valor priorizadas. • Promover el emprendimiento rural y fortalecer las estructuras comunitarias de comercialización existentes (Jóvenes emprendedores, Asociaciones, Comités, comerciantes individuales.) • Vincular a los productores y/o organizaciones comunitarias existentes a mercados nacionales e internacionales (comercialización de los productos)
 Ubicación	Toda la Subcuenca
 Duración	5 años
 Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos 3 cadenas de valor priorizadas y fortalecidas. • 3 estudios de mercado de los productos priorizados. • 3 mapeos de cadenas de valor de las priorizadas. • 2 organizaciones comunitarias fortalecidas para la comercialización.
 Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Municipalidad de Gualán 2. Cocodes 3. Organizaciones Comunitarias 4. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 5. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 6. Ministerio de Economía 7. Fundación Defensores de la Naturaleza 8. CONAP 9. AGEXPORT 10. Agroindustria 11. Proyectos con fondos de la Cooperación Internacional
 MONTO TOTAL	US\$ 80,000.00

Programa 4	Gobernanza
Proyecto No. 1	Mecanismos locales de gobernanza
 Objetivo del programa	Establecer un mecanismo de gobernanza local para el manejo integrado de la Subcuenca del Río Mayuelas.
 Objetivo del proyecto	Crear, fortalecer y legalizar el Comité de Cuenca de la Subcuenca Río Mayuelas.
 Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo de actores. • Crear bajo los lineamientos establecidos por el MARN el Comité de la Subcuenca del Río Mayuelas de forma participativa e incluyente. • Programa de fortalecimiento para el comité de la Subcuenca elaborado e implementado. • Legalizar ante el MARN el Comité de la Subcuenca.
 Ubicación	Toda la cuenca
 Duración	5 años
 Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema de gobernanza de la Subcuenca del Río Mayuelas definido, consensado y avalado por los actores. • Comité de Cuenca reconocido por la Municipalidad y el MARN. • 4 reuniones anuales del Comité de Cuenca.
 Actores y/o Participantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Municipalidad de Gualán 2. Cocodes 3. Organizaciones Comunitarias 4. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 5. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 6. Centro Universitario de Zacapa, Universidad Rafael Landívar 7. Fundación Defensores de la Naturaleza 8. CONAP 9. Proyectos con fondos de la Cooperación Internacional
 MONTO TOTAL	US\$ 20,000.00

Financiamiento del plan de manejo

La captación de recursos para la implementación de los programas establecidos en el plan de manejo, serán acompañados por la Fundación Defensores de la Naturaleza en alianza estratégica con la Municipalidad y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en la zona.

Jugará un rol muy importante la gestión que se pueda realizar ante la Cooperación Internacional mediante la construcción de un plan de gestión de recursos que conlleve las siguientes metas:

- 01.** En el primer año se implementa una fuerte campaña de divulgación del plan de manejo que permita la complementariedad de recursos económicos y técnicos para la ejecución del plan de manejo propuesto.
- 02.** En el primer año al menos 2 organismos de nacionales o internacionales que apoyen o complementen financieramente la ejecución de los programas y perfiles de proyectos propuestos en el plan.
- 03.** En el segundo año al menos un perfil de proyecto es financiado por fondos de Consejo de Desarrollo o es vinculado a los planes de inversión del Municipio por parte de la Municipalidad.
- 04.** Al menos un proyecto en el primer año es financiado y acompañado por la Fundación Defensores de la Naturaleza en el área de la subcuenca ubicada dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

Sistema de monitoreo y evaluación

Para el sistema de monitoreo y evaluación se proponen las siguientes actividades:

- ✓ Elaborar la línea base del plan de manejo de la Subcuenca. Esta línea base será referente cualitativo y cuantitativo para medir el avance en los cambios producto de la implementación de los programas definidos en el plan de manejo.
- ✓ Implementar una evaluación intermedia de procesos considerando las condiciones físicas y socioeconómicas de la población de la Subcuenca.

PrensaLibre. 2016



Referencias Bibliográficas

- ▶ Consejo municipal de Gualán, Zacapa (2018). Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, municipio de Gualán, Zacapa 2018 – 2032. Zacapa. 124 pp.
- ▶ Congreso de la República de Guatemala. (1989). Decreto No. 4-89, Ley de áreas protegidas. Guatemala, Guatemala. 24 p.
- ▶ Congreso de la República de Guatemala. (1990). Decreto No. 49-90, Ley que declara área p 2.
- ▶ Fritzsche, K. et. al. (2014). traducido por Venancio, M. El libro de la vulnerabilidad: concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Bonn, Alemania. 178 protegida la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Guatemala, Guatemala. 10 p.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2018). Combate de incendios forestales Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Resumen de datos de la temporada 2018. Guatemala. 06 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2019). Combate de incendios forestales Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Resumen de datos de la temporada 2019. Guatemala. 06 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2013). Informe Final Combate y manejo de incendios forestales, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas 2013. Guatemala. 12 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2014). Informe Final Combate y manejo de incendios forestales, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas 2014. Guatemala. 12 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2015). Informe de incendios forestales en Sierra de las Minas 2015. Guatemala. 19 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2016). Informe de incendios forestales en Sierra de las Minas 2016. Guatemala. 19 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2017). Informe Final Prevención y Control de incendios forestales RBSM 2017. Guatemala. 24 pp.
- ▶ Fundación Defensores de la Naturaleza (2010). IV Actualización Plan Maestro 2010-2014: Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Guatemala. 149 pp.
- ▶ Gómez, C. (2013). Manejo integral del fuego en comunidades rurales de Guatemala: proceso de establecimiento de sitios piloto para la implementación de prácticas sostenibles en manejo integral del fuego. Protocolo de actividades. Proyecto. Asociación Vivamos Mejor. Panajachel, Sololá, Guatemala. 44 p.
- ▶ Instituto Nacional de Bosques de Guatemala (INAB). (2000). Clasificación de tierras por capacidad de uso. Ampliación de una metodología para tierras de la República de Guatemala. Guatemala, Guatemala. 96 p.

- ▶ Instituto Nacional de Estadística (2013). Mapas de pobreza rural en Guatemala 2011. Guatemala. 91 pp.
- ▶ Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2020) Sequía. Disponible en: <http://historico.insivumeh.gob.gt/sequia/>
- ▶ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (2011). Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN). Guatemala. 120 pp.
- ▶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). Transición de la quema a la práctica de no quema. Un primer paso para la agricultura sostenible en el corredor seco de Baja Verapaz. Guatemala, Guatemala. 82 p.
- ▶ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2018). Reserva de biosfera en América Latina y el Caribe. Programa sobre el Hombre y la Biosfera. Oficina de Montevideo. Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay. 12 p.
- ▶ Salazar, C. (2008). Costos y rentabilidad de unidades agrícolas (producción de tomate). Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión. Municipio de Gualán, departamento de Zacapa. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 152 pp.
- ▶ Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia (2001). Tabla de la superficie de las cuencas en los municipios del departamento de Zacapa. Dirección de Políticas Regionales y Departamentales. Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial. Sistema de Usuarios de Información Territorial. Guatemala. 2 pp.
- ▶ Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia (2001). Tabla de la superficie de las zonas de vida del departamento de Zacapa. Dirección de Políticas Regionales y Departamentales. Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial. Sistema de Usuarios de Información Territorial. Guatemala. 1 pp.



PROYECTO MANEJO INTEGRADO
**DE LA CUENCA
AL ARRECIFE**
DE LA ECORREGIÓN
DEL ARRECIFE MESOAMERICANO
(MAR2R)

Plan de Manejo de la Subcuenca del Río Mayuelas, Gualán, Zacapa, Guatemala 2020-2025. El planteamiento, ejecución, diseño, diagramación y proceso metodológico para la realización de esta publicación fue llevado a cabo por la Fundación Defensores de la Naturaleza en el marco del Proyecto de Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (MAR2R, abreviación en inglés), ejecutado por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) en coordinación con los ministerios de ambiente de Belice, Guatemala, Honduras y México. Este proyecto cuenta con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés).





DEFENSORES
DE LA NATURALEZA



Fundación Defensores de la Naturaleza, Guatemala 2021