

Serie de Documentos Técnicos

10

Incorporando la adaptación al cambio climático y el enfoque de género en Planes de Manejo de Páramos (PMP):

Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador

Comisión Europea

Dirección General de Asociaciones Internacionales

Unidad Operaciones Regionales: América Latina Continental y el Caribe

Rue de la Loi 41 – B-1049 Bruselas | Telefax: + 32 (0)2 299 64 07

Correo electrónico: info@euroclimaplus.org

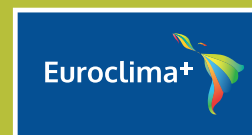
Internet

<https://ec.europa.eu/international-partnerships>

Puede consultar el Estudio Temático en Internet en:

<https://ec.europa.eu/international-partnerships/documents-library>

<http://euroclimaplus.org>



Financiado por
la Unión Europea

Incorporando la adaptación al cambio climático y el enfoque de género en Planes de Manejo de Páramos (PMP):

Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador

Esta publicación se realiza en colaboración con:



Créditos

La Serie de Documentos Técnicos ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del programa EUROCLIMA+ y no refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

El estudio “Incorporando la adaptación al cambio climático y el enfoque de género en Planes de Manejo de Páramos (PMP): Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador” forma parte de la biblioteca del programa EUROCLIMA+ en el sector “Producción Resiliente de Alimentos” (PRA), que está financiado por la Unión Europea y cofinanciado por el Gobierno federal de Alemania, a través del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), así como por los gobiernos de Francia y España. Las acciones en el sector PRA son implementadas por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y Expertise France.

Título

Incorporando la adaptación al cambio climático y el enfoque de género en Planes de Manejo de Páramos (PMP): Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador”

Autor

David Salvador P.*

Revisión y redacción

Andrea Schloenvoigt, Claudia Cordero, Maite Izquierdo

Coordinación editorial

Beatriz Juanes

Diseño

Comunicaciones Milenio S.A.

Fotografía de la portada©

David Salvador P.



*David Salvador P. drsalsvadorp@hotmail.com, consultor líder en cambio climático, es parte del equipo de Proyecto Resiliencia Andina del Programa EUROCLIMA+, implementado por la ONG ACRA en Ecuador y Perú, en alianza con el Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua en Ecuador y el Fondo Regional del Agua, FORASAN, en la demarcación Chira – Piura, en Perú.

Citación:

Comisión Europea, Dirección General de Asociaciones Internacionales. Salvador D., *Incorporando la adaptación al cambio climático y el enfoque de género en Planes de Manejo de Páramos (PMP): Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador*, (Serie de Documentos Técnicos EUROCLIMA+ n.10), Programa EUROCLIMA+, Bruselas, 2022.

ES PDF

MN-BK-22-001-ES-N

978-92-76-48981-8

2600-4674

10.2841/061960

© Unión Europea, 2022

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

www.euroclimaplus.org

Agradecimientos

El autor agradece a las instituciones y profesionales que contribuyeron con sus aportes, información y experticia a la elaboración, revisión y edición de la presente investigación.

Al programa EUROCLIMA+, componente [Producción Resiliente de Alimentos \(PRA\)](#), por el auspicio e interés en publicar los resultados de este trabajo.

Al equipo multidisciplinario del Diplomado Virtual “Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo 2020”, impartido por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, [CATIE](#), en especial a: Ing. Ángela Díaz, M.Sc, coordinadora general del Diplomado; Ing. Ney Ríos M.Sc, experto en GIS, profesor módulo 2; Ing. Diana Vega M.Sc., profesora auxiliar del Diplomado.

Al Ing. Oscar Rojas B., secretario técnico del [Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua \(FMPLPT\)](#), por el seguimiento y apoyo para la validación del estudio, así como a los comentarios emitidos por parte del equipo técnico de entidades constituyentes del Fondo, tales como el [Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua \(HGPT\)](#), y la [Corporación Eléctrica del Ecuador \(CELEC EP\)](#).

Un especial reconocimiento a Marco Ferrari, de la ONG ACRA**, director del proyecto [Resiliencia Andina](#) y compañero de promoción del diplomado, por sus valiosos testimonios. A mi grupo más cercano de colaboradores, Ing. Jorge Alcázar, por su apoyo en el diseño de figuras, mapas y anexos, así como a la Ing. Ana Gómez durante los ajustes finales al documento.

También un reconocimiento a la Ing. Mariana Duque G., consultora de ACRA Ecuador,

por el aporte en la revisión e inclusión de elementos sobre la perspectiva de género a la versión final de la presente publicación.

Entidades involucradas en el proyecto Resiliencia Andina

Ejecutor principal



Co-ejecutores



Contraparte política



**ACRA (<https://www.acra.it>) es una ONG italiana que opera en 18 países y en 4 continentes, dirigiendo sus esfuerzos a la promoción del desarrollo y la inclusión económica y social. En Ecuador está presente desde el año 1998, realizando acciones de cooperación internacional y proyectos, en las tres regiones continentales del país, basadas en sólidas alianzas con entidades locales públicas y privadas y organizaciones indígenas y campesinas.

Contenido

Acrónimos	01
Resumen Ejecutivo	02
Antecedentes.....	03
Estudio de caso: “Implementando la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos Tungurahua”	04
3.1. Información general de los Planes de Manejo de Páramos (PMP) ..	04
3.2. Comprendiendo la información climática.....	06
3.3. Interpretación de la información climática.....	32
3.4. Evaluación de la vulnerabilidad de los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua.....	42
3.5 Identificación de las medidas de adaptación al cambio climático ..	62
3.6. Selección de las medidas de adaptación al cambio climático	74
3.7. Monitoreo de la estrategia de adaptación	90
3.8. Desarrollo de la capacidad institucional.....	98
Conclusiones.....	108
Recomendaciones	110
Referencias.....	111



Acrónimos

AbC	Adaptación basada en Comunidades	GIZ	Cooperación Técnica Alemana, GIZ por sus siglas en alemán
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas	HGPT	Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua
ACC	Adaptación al Cambio Climático	INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
ACRA	Asociación de Cooperación Rural en África y América Latina	MAATE	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
AFC	Agricultura Familiar Campesina	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	NCAR	Centro Nacional de Investigación Atmosférica, NCAR por sus siglas en inglés
AL	Agricultura Limpia	NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional, NDC por sus siglas en inglés
APROCC	Proyecto Acción Provincial frente al Cambio Climático	OSG	Organizaciones en segundo grado
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	PDOT	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
CONGOPE	Consorcio de Gobiernos Provinciales del Ecuador	PEA	Población Económicamente Activa
CRISTAL	Herramienta de evaluación del riesgo comunitario - adaptación y medios de subsistencia	PMP	Planes de Manejo de Páramos
EPCC	Estrategia Provincial de Cambio Climático	PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
EUROCLIMA+	Programa de cooperación regional entre la Unión Europea y América Latina enfocado en las políticas públicas para abordar el cambio climático	PRA	Producción Resiliente de Alimentos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	RCP	Trayectoria de Concentración Representativa (RCP, por sus siglas en inglés)
FMPLPT	Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua	SAG	Soberanía Alimentaria, Agricultura y Ganadería
GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados	SAM	Sinergias entre Adaptación y Mitigación
GEI	Gases de Efecto Invernadero	SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
		UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
		UMICT	Unión de Movimientos Indígenas y Campesinos de Tungurahua

Resumen ejecutivo

En el marco del Proyecto “Resiliencia Andina: fortaleciendo la producción agropecuaria de pequeña escala en zonas vulnerables al cambio climático en la sierra de Ecuador y Perú”, ejecutado por la ONG ACRA y financiado por el Programa EUROCLIMA+, en el componente Producción Resiliente de Alimentos (PRA), se encuentra previsto, conjuntamente con el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT) y el Fideicomiso Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza (FMPLPT), contribuir a la inclusión de criterios de cambio climático en sus herramientas de planificación en torno al componente 3 del proyecto, cuyo objetivo principal es el fortalecimiento a nivel institucional de mecanismos financieros locales.

Objetivos

Objetivo general

- Incorporar la dimensión de adaptación al cambio climático con enfoque de género en los Planes de Manejo de Páramos de la Provincia de Tungurahua, aplicando la Metodología Adaptación al Cambio Climático (ACC) de manera secuencial en la Planificación del Desarrollo.

Objetivos específicos

- Evaluar la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático de cada uno de los ejes de acción de los Planes de Manejo de Páramos: productivo, ambiental y socio-organizativo, mediante la aplicación del lente climático.
- Definir de manera sistemática opciones concretas de adaptación con enfoque de género en los distintos niveles mediante criterios de priorización, para elegir las medidas más viables teniendo en cuenta a los actores clave en los territorios de los Planes de Manejo de Páramos.
- Establecer capacidades institucionales necesarias para llevar a cabo el proceso de cambio, a través del planteamiento y apoyo de procesos de integración de la adaptación al cambio climático con carácter multinivel y con la participación de diversos actores involucrados para los Planes de Manejo de Páramos.

Antecedentes

Coyunturalmente y en el contexto referido en el apartado anterior, EUROCLIMA+ ofertó meses atrás becas de estudio para el fortalecimiento de capacidades de los equipos técnicos vinculados a su portafolio de proyectos en América Latina del periodo 2019-2021 mediante la participación en el programa de capacitación superior titulado: Diplomado Virtual “Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo 2020”. Este programa ha sido impartido, durante al menos siete ediciones, por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado con sede en Turrialba, Costa Rica.

Dicha ocasión fue aprovechada por el diplomando para aplicar la metodología Adaptación al Cambio Climático (ACC) (adaptada de GIZ, 2011), la cual permitió aprender cómo se integra la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo a través de su aplicación en casos reales. El presente trabajo se realizó a partir del desarrollo del estudio de caso real

titulado “Incorporando la adaptación al cambio climático en Planes de Manejo de Páramos (PMP): Estudio de caso Provincia de Tungurahua – Ecuador”, trabajo en el que, módulo a módulo, se incluyó la dimensión de adaptación desde el inicio hasta el final del plan de estudio.

Se pretende que, a través de los resultados, reflexiones y comentarios emanados a partir de este trabajo colegiado, se disponga de fundamentos más sólidos para guiar una futura actualización del documento guía: “Lineamientos para la Actualización de los Planes de Manejo de Páramos de la provincia de Tungurahua” (2015). En él se considerarán, de modo explícito y con un mayor nivel de profundización, el escenario actual y las futuras implicaciones que el cambio climático tendrá en los habitantes en zonas de amortiguamiento de páramos y en su soberanía alimentaria, teniendo en cuenta el objetivo común de mantener este espacio vital tanto para los campos como para las urbes, a través de la preservación de los preciados servicios ecosistémicos paramunos.

Estudio de caso: “Implementando la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos Tungurahua”

Información general de los Planes de Manejo de Páramos (PMP)

Panorama general

En las zonas de amortiguamiento de los páramos de la provincia de Tungurahua (Ecuador), existen asociaciones de pequeños productores y productoras agropecuarios pertenecientes a etnias indígenas que trabajan en la implementación de buenas prácticas sostenibles a través de un proceso adaptativo a las nuevas condiciones del clima. Esto les permite gestionar los páramos y los recursos hídricos, el control de la frontera agrícola y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

Cabe señalar que, con el apoyo del proyecto “Resiliencia andina: fortaleciendo la producción agropecuaria de pequeña escala en zonas vulnerables al cambio climático en la sierra de Ecuador y Perú”, en las últimas décadas estos grupos se han venido adaptando de manera espontánea a dichos riesgos asociados¹.

Es importante destacar que a través de este nuevo modelo de gestión territorial en esta provincia, y específicamente por mediación del Parlamento Agua – Grupo de Interés Páramo–, los distintos actores institucionales han recibido apoyo vía cooperación internacional en procesos de gestión socio-organizativa de sus comunidades, con fuerte enfoque de abajo hacia arriba, lo que ha hecho posible la ejecución de Planes de Manejo de Páramos (PMP) a este nivel.

A partir de la presente oportunidad para internalizar este tipo de procesos, el proyecto prevé apoyar el desarrollo de lineamientos actualizados de la guía para la elaboración de Planes de Manejo de Páramos con criterios que incorporen la adaptación al cambio climático. La finalidad es aumentar la resiliencia de estos grupos vulnerables en torno al sector Soberanía Alimentaria, Agricultura y Ganadería (SAG) en la provincia.

¹El proyecto fue implementado entre 2019 y 2022 por la ONG ACRA, conjuntamente con el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Tungurahua y una alianza estratégica con el Fideicomiso Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLPT), sumado al apoyo de EUROCLIMA+ sector PRA.

Información importante que no está disponible en el documento base

Sería muy importante recopilar datos para obtener mayor nivel de detalle de información local sobre las amenazas, impactos (directos e indirectos) y mecanismos de respuesta frente al cambio climático, entre otros aspectos, de las localidades desde donde las organizaciones construyen los Planes de Manejo de Páramos. Esto permitirá priorizar acciones a corto, medio y largo plazo con el fin de lograr resultados concretos que respondan a las prioridades territoriales de las intervenciones.

Por el momento no se dispone, por ejemplo, de una estimación del grado de efectividad de las acciones implementadas históricamente a través de estos instrumentos de gestión locales, por lo que deben plantearse indicadores relacionados con la adaptación en el contexto de la cooperación para el desarrollo que permitan realizar un seguimiento y una evaluación periódica y concreta de los mismos. Además, es necesario identificar a los actores que pueden contribuir tanto a su financiamiento como a su implementación, especialmente

considerando el marco de competencias de las instancias públicas y las organizaciones.

Sería también oportuno mapear otras oportunidades, haciendo especial énfasis en los fondos internacionales más accesibles desde la gestión local, para iniciar un acceso adecuado, equilibrado y directo al financiamiento climático disponible actualmente, alimentando las alianzas y sinergias institucionales que apoyan estas acciones de protección y restauración de ecosistemas y, a su vez, fomentan buenas prácticas agropecuarias a pequeña escala, como medidas de adaptación al cambio climático, mediante su fondo local-provincial (mecanismo financiero fiduciario).

Es necesario continuar con lineamientos para la construcción de planes de manejo participativos que consideren el lente climático, con el fin de garantizar que se renueve el compromiso de todos los actores involucrados de conservar los páramos frente a esta nueva amenaza.

Comprendiendo la información climática

El clima en el Ecuador está condicionado por los siguientes factores: la presencia de la cordillera de los Andes, las corrientes marinas del Océano Pacífico, la presencia de la región amazónica y la ubicación del país en la región ecuatorial del planeta. Los referidos factores hacen que en Ecuador no se presenten variaciones estacionales a lo largo del año, sino que se distinga únicamente entre periodos secos y periodos lluviosos.

Dichas condiciones geográficas, a su vez, han dado lugar a la **formación de pisos bioclimáticos** que varían desde el piso desértico, en la costa ecuatoriana, hasta el pluvial en la Amazonía, las estribaciones andinas y la costa norte. Esta variación bioclimática ha permitido la formación de diversos ecosistemas estrechamente vinculados a las condiciones de temperatura y precipitación e influenciados, a su vez, por el amplio gradiente altitudinal, que ha dado lugar en el país y la región andina a ecosistemas de alta montaña, como los páramos.

De acuerdo con la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), los páramos forman una ecorregión neotropical de altura distribuida principalmente a lo largo de los Andes entre Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. El **ecosistema de páramo** es de vital importancia para millones de personas en zonas rurales y urbanas y sirve a una gran variedad de propósitos y valores: ofrece un hábitat para especies endémicas, proporciona servicios esenciales de los ecosistemas (principalmente agua)

y es la ubicación de importantes sitios culturales y símbolo de identidad social (UICN, s/f).

Los páramos de la provincia de Tungurahua, que se encuentran localizados en la sierra centro del Ecuador (figura 1) a una altitud de 3600 m s. n. m., ocupan un área total de 62 901,7 ha. e involucran a todos los elementos del ecosistema páramo en sus diferentes estados de conservación (agua superficial: 0,21 %; bosque natural o plantado, 3,80 %; glaciar, 0,07 %; páramo intervenido, 24,52 %; páramo no intervenido, 71,40 %). En el cuadro 1 se resumen las características de la provincia de Tungurahua.

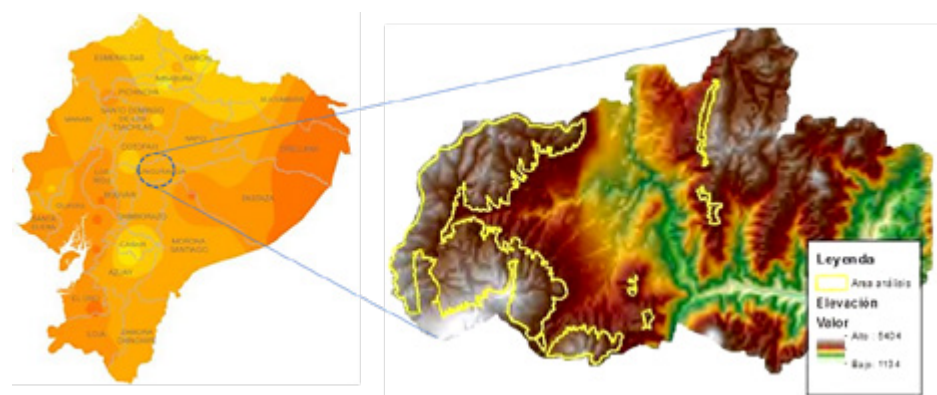


Figura 1. Zonificación de los páramos en la Provincia de Tungurahua. Adaptado de Geoinformática y Sistemas Cía. Ltda. (2015).

Cuadro 1. Matriz de Información de la provincia de Tungurahua

Característica(s)	Tipo	Descripción (detalle)	Contribución desarrollo provincia
Ubicación, superficie y división política administrativa	Geográfica	Tungurahua es una provincia ubicada en la sierra central del Ecuador. La extensión de Tungurahua es de 3369,4 km ² , su población total al 2020 es de 590 600 habitantes, con una alta densidad poblacional de 205,93 hab/km ² , considerando solo la superficie cultivada y habitable. Se divide en nueve cantones: Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Pelileo, Píllaro, Quero, Tisaleo; con 44 parroquias rurales y 9 urbanas, siendo su capital Ambato.	Fortaleza (localización)
Distribución de la PEA. Distribución económica	Social	El 55,8 % de la PEA corresponde a hombres y el 44,2 % a mujeres. El 27,5 % de la PEA en la provincia de Tungurahua se dedica a actividades de agricultura, ganadería y pesca , seguidas de las actividades manufactureras , que representan el 18,5 %.	Limitante
Distribución del empleo	Social	El 47,1 % de la PEA trabaja bajo dependencia, el 39,5 % por cuenta propia y el 13,4 % se encuentra en situación de subempleo.	Limitante
Ocupación del área por actividad	Productiva	El 26,9 % del área de la provincia se dedica a actividades agrícolas y ganaderas, siendo esta la mayor ocupación de área respecto al resto de actividades económicas.	Fortaleza (identidad)
Nivel de pobreza según área	Social	El 78 % de los hogares pobres se concentra en las zonas rurales de la provincia ² .	Limitante

²<http://telescopio.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/09/Presentaci%C3%B3n-Ambato.pdf>

Característica(s)	Tipo	Descripción (detalle)	Contribución desarrollo provincia
Cobertura educativa y analfabetismo	Social	La cobertura de educación en Tungurahua es del 97 % (fuente: INEC-ECV 2016), por lo que la población analfabeta, según proyecciones del HGPT, bordea el 5 % en los grupos de más de 10 y 15 años.	Limitante
Problemática del sector agrícola pecuario	Ambiental	Eventual caída de ceniza, emisiones de procesos eruptivos de origen volcánico. <i>Alta</i> demanda hídrica social de 1930 millones de m ³ /año que rebasa ampliamente la oferta disponible de 1156 millones de m ³ /año en estiaje. Esta demanda social del agua responde principalmente (80 %) al requerimiento que proviene de riego.	Limitante cultivos (amenaza no climática)
	Productivo	Baja accesibilidad a créditos para pequeños productores. Falta de asociatividad de los productores para comercialización y obtención de apoyo gubernamental.	Limitante
Organizaciones en el sector agrícola	Productivo	En la provincia existen 832 organizaciones relacionadas con el sector agrícola, repartidas entre: comunidades registradas en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (219); Juntas de riego registradas en el inventario hídrico (266); asociaciones agropecuarias legalizadas (293); asociaciones de microempresas agroartesanales (54).	Fortaleza
Zonas de páramos	Biofísico	El páramo es un ecosistema clave en la provincia de Tungurahua; sin embargo, el avance de la frontera agrícola ha reducido las zonas de páramos en la Mancomunidad del Frente Sur Occidental de los cantones Mocha, Quero y Tisaleo, en donde entre 2005 y 2015 se perdieron 965,75 ha de un total de 9879,73 ha.	Fortaleza (Servicio ecosistémico aprovisionamiento)
Comunidades y OSG en páramos	Social	64 comunidades pertenecientes a OSG en el cantón Ambato están a cargo de la conservación de 40 230,66 ha, y disponen de una zona agroproductiva de 16 501 ha.	Fortaleza

Característica(s)	Tipo	Descripción (detalle)	Contribución desarrollo provincia
Gobernanza	Ambiental –social y productiva–	La provincia posee a partir del año 2003 un Nuevo Modelo de Gestión a través del que se aglutinan representantes de organizaciones e instituciones públicas y privadas, urbanas y rurales, de actividad económica o social, que aprobaron un esquema elaborado y se comprometieron a construir un Gobierno provincial que opere con principios de representatividad, corresponsabilidad y gobernabilidad. Están conformados los denominados Parlamentos: Agua, Gente y Trabajo. El Parlamento Agua, los grupos de interés y los sectores del Nuevo Modelo de Gestión de la provincia de Tungurahua son considerados como los espacios de participación y análisis, debate y generación de propuestas, acerca de la temática relacionada al ecosistema páramo y fuentes de agua.	Fortaleza
Impactos del cambio climático y variabilidad climática por dimensión	Social	Uno de los impactos directos de cambios en el clima es la desglaciación. Los aportes del Carihuayrazo (5020 m s. n. m.) y Chimborazo (6268 m s. n. m) a la cuenca del río Ambato se verían afectados por el cambio climático al reducirse el área glaciaria sin opción de recuperar masa debido a las condiciones climáticas. El río Ambato es vital para el abastecimiento de agua a la población.	Limitante
	Productivo	Las percepciones locales de los agricultores de diversas comunidades en relación con el cambio del clima advierten cambios en el régimen temporal de las heladas, reducción de las precipitaciones, aumento de las sequías y de la radiación solar. Los impactos de las variaciones climáticas en el sector agrícola van desde la disminución de rendimientos, incremento en la incidencia de plagas y enfermedades, reducción en la calidad del producto, retraso o adelantamiento del ciclo del cultivo, incremento en los costos de inversión hasta deterioro de infraestructura, entre otros.	Limitante

Característica(s)	Tipo	Descripción (detalle)	Contribución desarrollo provincia
	Ambiental	Los impactos por el cambio climático en el sector agrícola han obligado a los productores a incrementar el uso de agroquímicos y fertilizantes químicos en los cultivos para su supervivencia. Los residuos de estos productos han elevado la contaminación del agua. En el caso particular de la provincia de Tungurahua, el régimen térmico y pluvial es altamente variable en espacio y en tiempo. En este sentido, las precipitaciones medias anuales históricas son altamente variables año a año: entre 1998 y 2012 las tendencias fueron negativas y fue cuando se <i>registró el mayor número de eventos climatológicos extremos</i> .	Limitante
Clima futuro (escenarios)	Ambiental	Para el clima futuro, una pequeña mayoría de modelos da indicios de un aumento en el total anual del 3 % en el periodo 2030-2050 frente al periodo 1980-2000. Por su parte, y en concordancia con un último trabajo realizado por Armenta et al. (2016), los escenarios de cambio climático muestran en general para Tungurahua incrementos menores de la precipitación, siendo más significativos en el primer trimestre del año y al final del mismo. También se aprecia que habría una mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos de variabilidad climática, que ocasionarían años con meses de lluvias muy intensas (superiores en más del 100 % a la climatología actual y futura), siendo los más fuertes, bajo la RCP 8.5, para final de siglo; en las RCP 2.6 y 4.5 se mantendrían los incrementos inferiores al 10 %, mientras que la RCP 6.0 los incrementos son del 10 al 20 % en la Sierra Central.	Fortaleza

HGPT: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua; OSG: organizaciones en segundo grado; PEA: población económicamente activa; RCP: Trayectoria de Concentración Representativa.

Resultados del análisis

Con los datos climáticos disponibles para el territorio de la provincia de Tungurahua, y con respecto al clima actual, según los datos de temperatura recogidos por la Estación

M0128³ durante el periodo 1981-2015 (cuadros 2 y 3), puede determinarse que el parámetro “temperatura media anual” oscila en un rango de valores entre 11 y 13 °C.

Cuadro 2. Registros históricos de precipitación anual en Tungurahua (provincia), estación M 0128.

Año	Precipitación (mm)	Año	Precipitación (mm)
1981	1360.6	1999	1371.3
1982	1157.2	2000	1183.7
1983	1070.0	2001	1282.2
1984	1194.6	2002	1338.8
1985	1075.6	2003	1357.0
1986	1361.7	2004	1196.6
1987	1177.4	2005	1244.0
1988	1259.8	2006	1253.7
1989	1163.3	2007	1397.7
1990	1217.3	2008	1217.6
1991	1155.1	2009	1136.8
1992	1078.4	2010	1280.0
1993	1194.0	2011	1271.5
1994	1081.4	2012	1289.9
1995	1435.9	2013	1114.6
1996	1258.0	2014	1286.1
1997	1246.1	2015	1346.6
1998	1349.6		

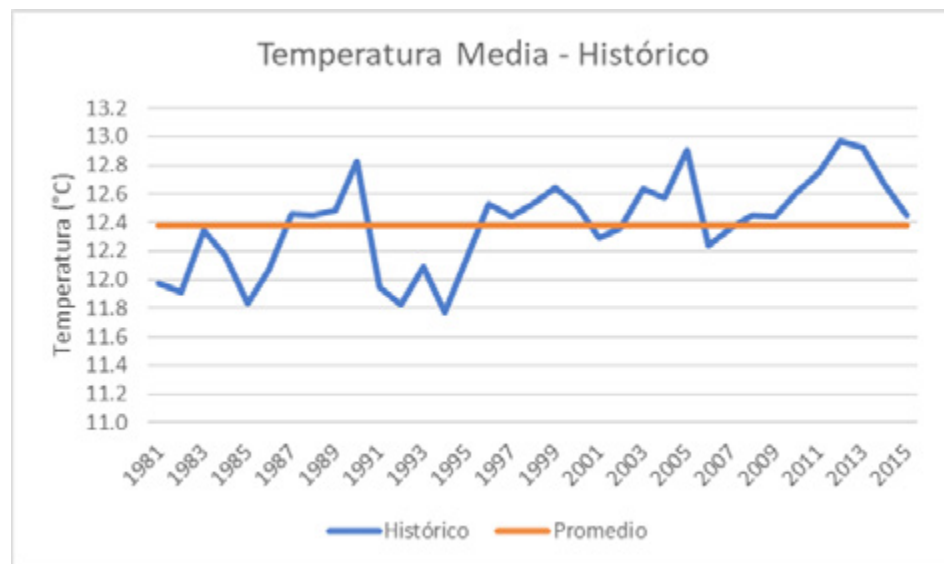
³M0128 PEDRO FERMIN CEVALLOS(COLEGIO) -78,615 -1,3525 2910

Cuadro 3. Registros históricos de temperatura media anual en Tungurahua (provincia), estación M0128.

Año	Temperatura (°C)	Año	Temperatura (°C)
1981	12.0	1999	12.6
1982	11.9	2000	12.5
1983	12.3	2001	12.3
1984	12.2	2002	12.4
1985	11.8	2003	12.6
1986	12.1	2004	12.6
1987	12.5	2005	12.9
1988	12.5	2006	12.2
1989	12.5	2007	12.4
1990	12.8	2008	12.4
1991	12.0	2009	12.4
1992	11.8	2010	12.6
1993	12.1	2011	12.7
1994	11.8	2012	13.0
1995	12.2	2013	12.9
1996	12.5	2014	12.7
1997	12.4	2015	12.5
1998	12.5		

En el gráfico 1 se recogen los años en los que las temperaturas han sido más altas o bajas en comparación con la climatología habitual, debido posiblemente a la influencia de fenómenos como El Niño – La Niña. Además, para el periodo de referencia se puede apreciar que hay más años con temperaturas registradas superiores al promedio, lo cual es una buena señal de la evolución del fenómeno de cambio climático, que muestra una tendencia positiva.

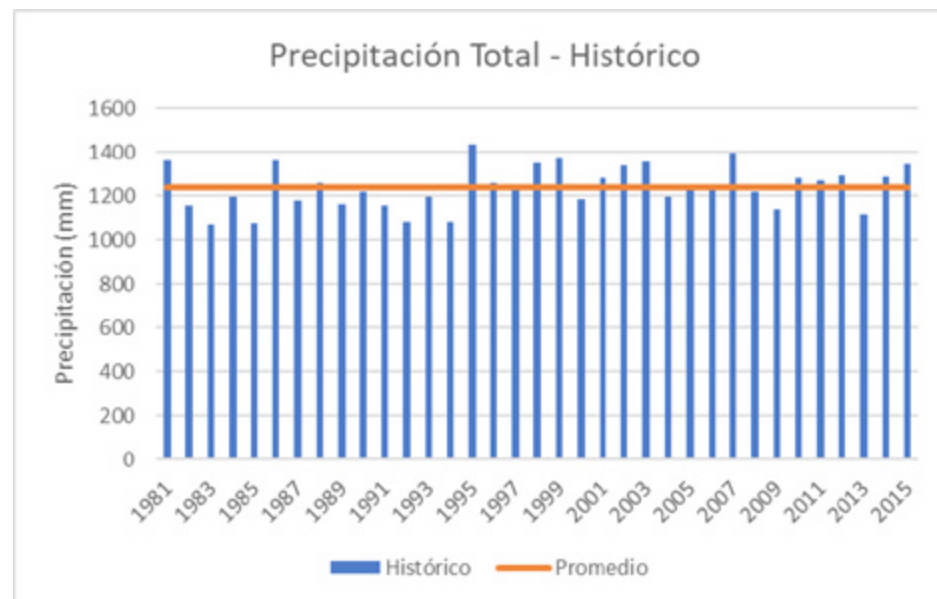
Gráfico 1. Temperatura media anual para el periodo histórico 1981-2015 para Tungurahua.



Promedio = 12.4 °C. Fuente: Estación M0128.

En cuanto a la precipitación, según los registros de dicha estación (gráfico 2) se observa una muy leve variación interanual en cuanto a los totales históricos promedios del mismo periodo 1981-2015, con una muy ligera tendencia al incremento en las últimas dos décadas a lo largo de la serie analizada (pasado).

Gráfico 2. Precipitación anual para el periodo histórico 1981-2015 para Tungurahua.

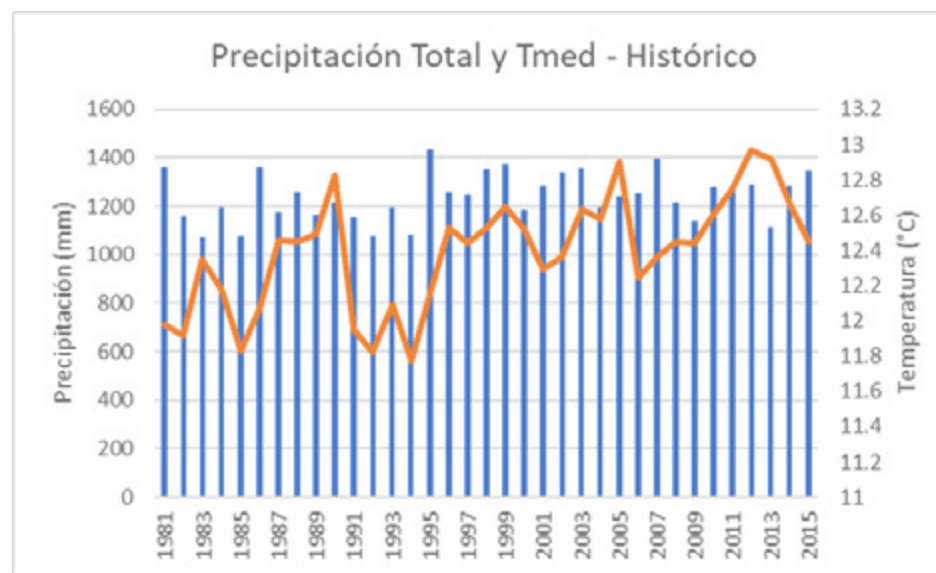


Promedio = 1240.1 mm. Fuente: Estación M0128.

No obstante, si extrapolamos el comportamiento (gráfico 3) de estas dos principales variables del clima actual y su tendencia a nivel provincial, dicha realidad tendría implicaciones importantes para las zonas de páramos, que mantienen sus particulares condiciones ecológicas

regionales gracias a las bajas temperaturas, con promedios anuales de 6,05 °C y que alcanzan un promedio mínimo de 1,7 °C en las cumbres nevadas del Chimborazo y Carihuairazo y máximo de 10,16 °C en la zona baja del área de paramera (MAAE, 2013).

Gráfico 3. Precipitación total y temperatura media anual para la provincia de Tungurahua en el periodo 1981-2015.



Fuente: Estación M0128.

Bajo esta radiografía, es preciso señalar que en la actualidad algunos **efectos del cambio climático**, como la reducción de los casquetes glaciares y los cambios en la estacionalidad de las precipitaciones, están presentes a nivel local en los páramos de Tungurahua, y en la actualidad los productores y habitantes de las zonas de influencia

perciben con mucha notoriedad estos efectos, así como el incremento de la temperatura y la presencia de periodos secos más largos (mayor número de días secos consecutivos), que alteran los ciclos de una amplia gama de cultivos en la provincia, lo que aumenta las necesidades de riego en las parcelas.

En cuanto a los escenarios futuros a corto plazo, si bien se mantiene el comportamiento a lo largo del año, los valores de la temperatura serán más altos: entre 0,8 y 1,0 °C bajo la Trayectoria de Concentración Representativa (RCP) 4,5 y entre 0,9 y 1,2 °C bajo la RCP 8,5 (CONGOPE, 2019). Además, se aprecia en el mismo estudio de CONGOPE (2019) que en el rango de variabilidad de la temperatura media en el periodo futuro 2011-2040 casi todos los valores estarían por encima del promedio actual, lo que nos indica que posiblemente en el futuro, bajo la influencia de fenómenos de variabilidad climática que ocasionen descensos de la temperatura, estos valores serán casi iguales a los valores medios actuales.

Esto coincide con los resultados y variaciones proyectadas para el análisis de modelamiento a escala nacional del proyecto Tercera Comunicación Nacional de Ecuador (2017), y de las salidas de mapas de anomalías generados a través del uso de la herramienta del geoportal de datos de escenarios de cambio climático del programa GIS de NCAR®, donde se observan las tendencias de incremento de temperatura, analizada según el ensamble multimodelo de 10 modelos CMIP5 (NCAR, s/f) a una mayor escala de tiempo para el Ecuador (gráficos 4-7, figuras 2-5 y cuadros 4-6).

En los páramos de Tungurahua se observan ya algunos de los efectos del cambio climático, que se traducen en un incremento de la temperatura y las presencia de periodos secos más largos, que alteran los ciclos de numerosos cultivos.

Gráfico 4. Tendencia de aumento en la temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 2.6 según un ensamble multimodelo de 10 modelos CMIP5.

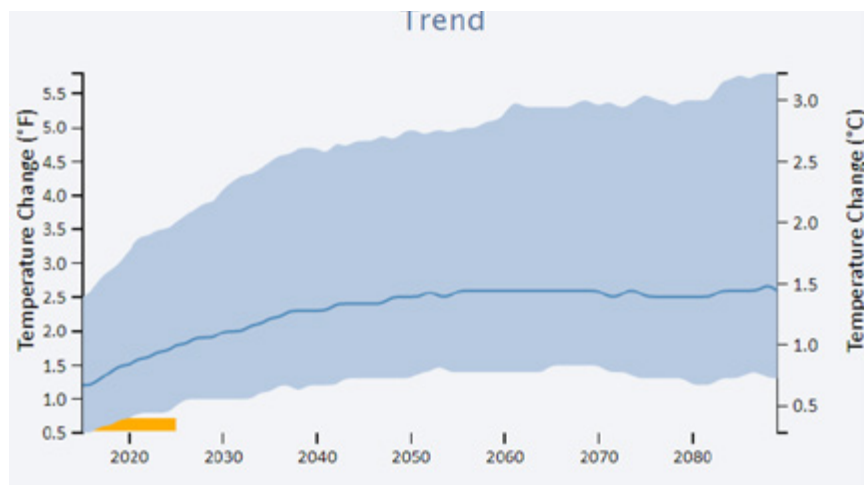


Gráfico 6. Tendencia de aumento en la temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 6.0 según un ensamble multimodelo de 10 modelos CMIP5.

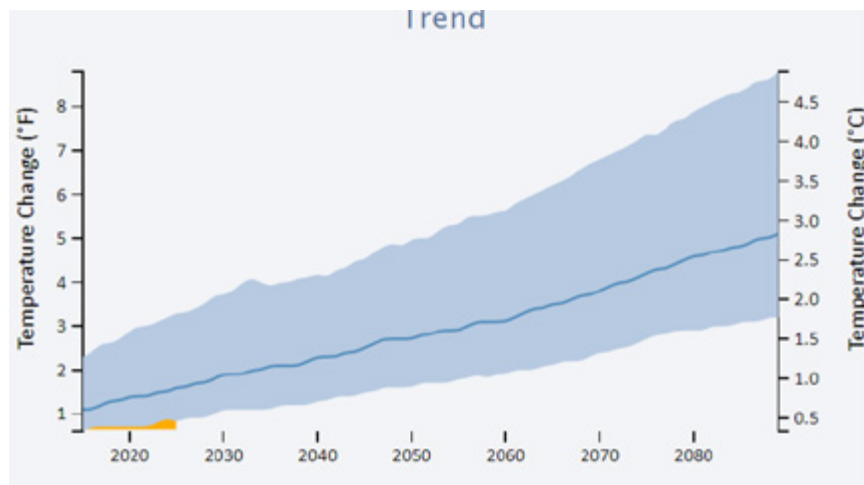


Gráfico 5. Tendencia de aumento en la temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 4.5 según un ensamble multimodelo de 10 modelos CMIP5.

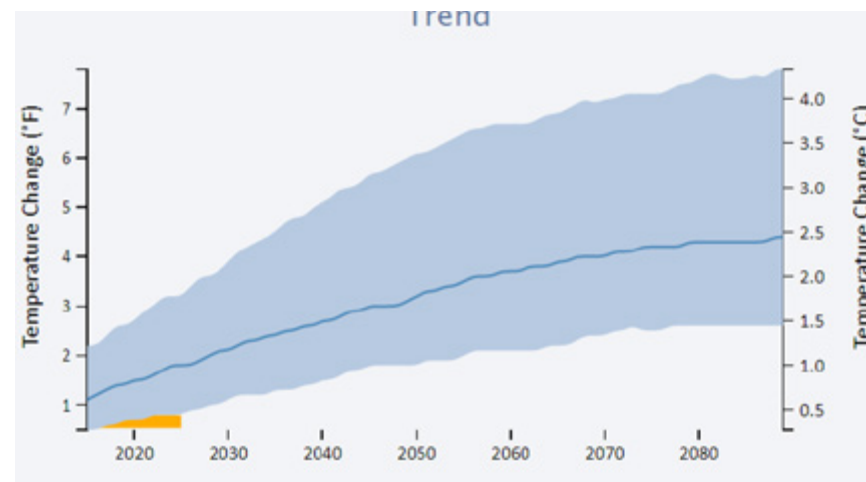
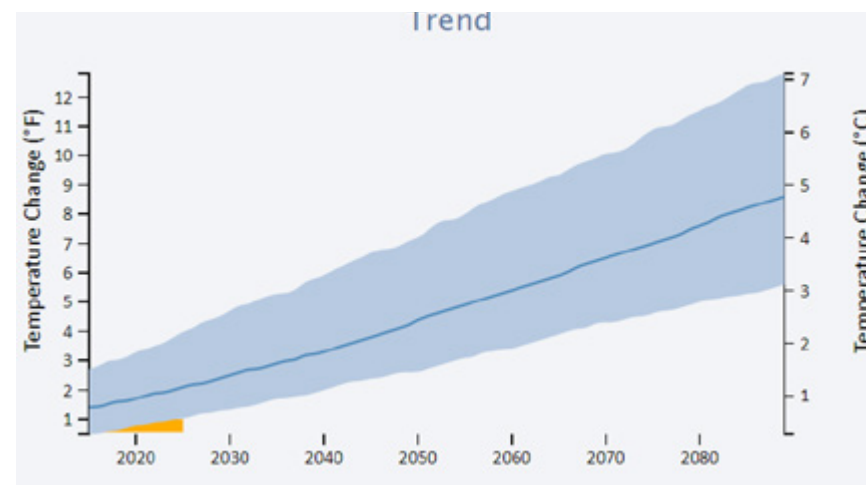


Gráfico 7. Tendencia de aumento en la temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 8.5 según un ensamble multimodelo de 10 modelos CMIP5.



Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

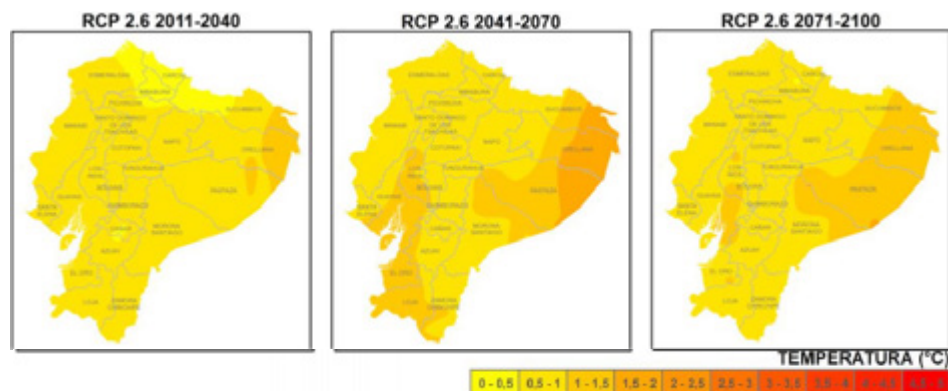


Figura 2. Mapa de anomalía de temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 2.6.

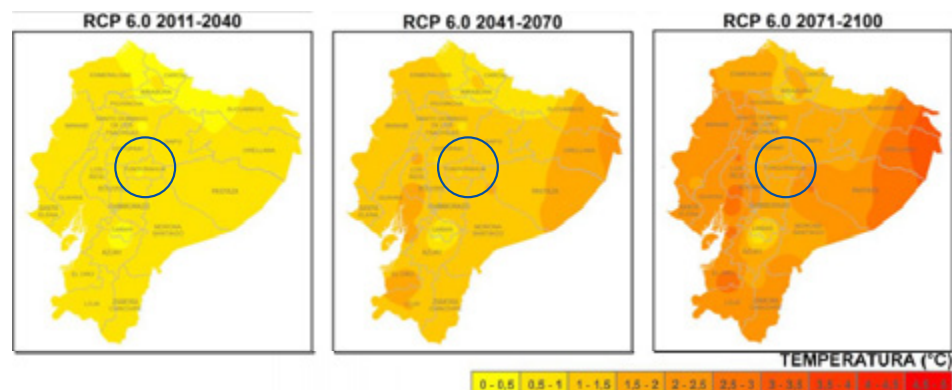


Figura 4. Mapa de anomalía de temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 6.0

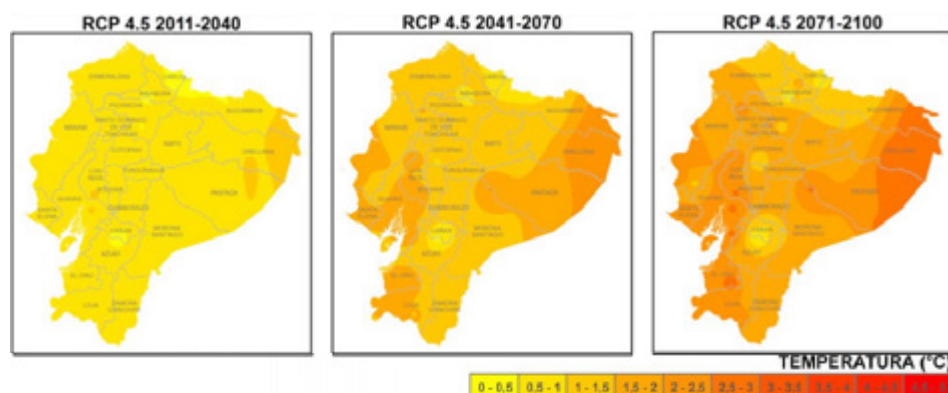


Figura 3. Mapa de anomalía de temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 4.5.

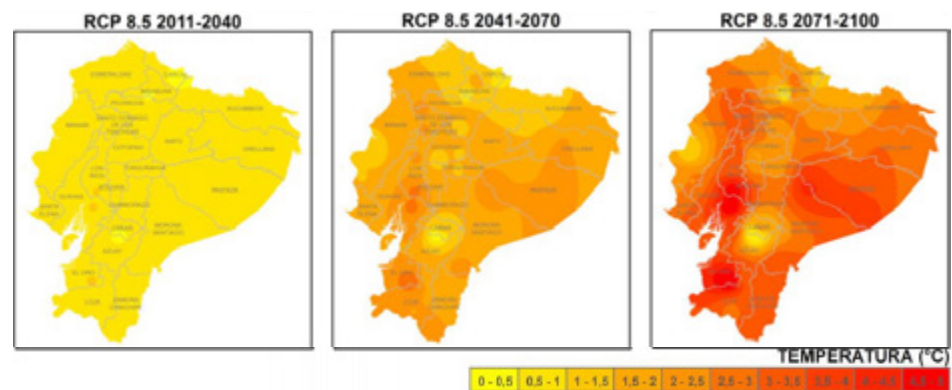


Figura 5. Mapa de anomalía de temperatura media anual para el Ecuador bajo la RCP 8.5.

Fuente: Armenta, Villa y Jácome, 2016. Aporte a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador ante la CMNUCC.

Cuadro 4. Proyecciones de aumento de temperatura para la provincia de Tungurahua en el corto plazo: 2011-2040.

Proyecciones/Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR ΔT_{med}	0.7-1.1°C	0.6-1.1°C	0.6-0.9°C	0.7-0.9°C
NCAR temperatura	13.1-13.5°C	13.0-13.5°C	13.0-13.3°C	13.1-13.3°C
TCN ΔT_{med}	0.5-1.0°C	0.5-1.0°C	0.5-1.0°C	0.5-1.0°C
TCN temperatura	12.9-13.4°C	12.9-13.4°C	12.9-13.4°C	12.9-13.4°C

Cuadro 5. Proyecciones de aumento de temperatura para la provincia de Tungurahua en el mediano plazo: 2041-2070.

Proyecciones/Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR ΔT_{med}	1.4°C	1.6-1.9°C	1.4-1.6°C	1.7-2.7°C
NCAR temperatura	13.8°C	14.0-15.1°C	13.8-14.0°C	14.1-15.1°C
TCN ΔT_{med}	1.0-1.5°C	1.0-1.5°C	1.5-2.0°C	1.0-2.0°C
TCN temperatura	13.4-13.9°C	13.4-13.9°C	13.9-14.4°C	13.4-14.4°C

Cuadro 6. Proyecciones de aumento de temperatura para la provincia de Tungurahua en el largo plazo: 2071-2100.

Proyecciones/Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR ΔT_{med}	1.4°C	2.2°C	2.3-2.6°C	3.8-4.3°C
NCAR temperatura	13.8°C	14.4°C	14.7-15°C	16.2-16.7°C
TCN ΔT_{med}	1.0-1.5°C	1.5-2.0°C	2.0-2.5°C	2.0-4.0°C
TCN temperatura	13.4-13.9°C	13.9-14.4°C	14.4-14.9°C	14.4-16.4°C

En cuanto a la precipitación en la zona, los distintos escenarios de emisiones medias (RCP 4,5) y altas (RCP 8,5) para corto plazo muestran en general, para la provincia de Tungurahua, incrementos que son más significativos en el primer trimestre del año y al final del mismo (CONGOPE, 2019). También se aprecia que habría una mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos de variabilidad climática, que ocasionarían años con meses de lluvias muy intensas (superiores en más del 100 % con respecto a la climatología actual y futura), y los más fuertes ocurrirían bajo la RCP 8,5.

A su vez, según las proyecciones tanto de la Tercera Comunicación Nacional de Ecuador (MAAE, 2017), como de los escenarios de cambio climático en línea del programa GIS de NCAR®, se aprecian cambios en la precipitación (aumento) en los mapas de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador y la zona de análisis en los diferentes periodos (corto, mediano, largo plazo) bajo las distintas RCP (figuras 6 a 21 y cuadros 7-9), lo cual incidiría en distintos modelos de impacto.

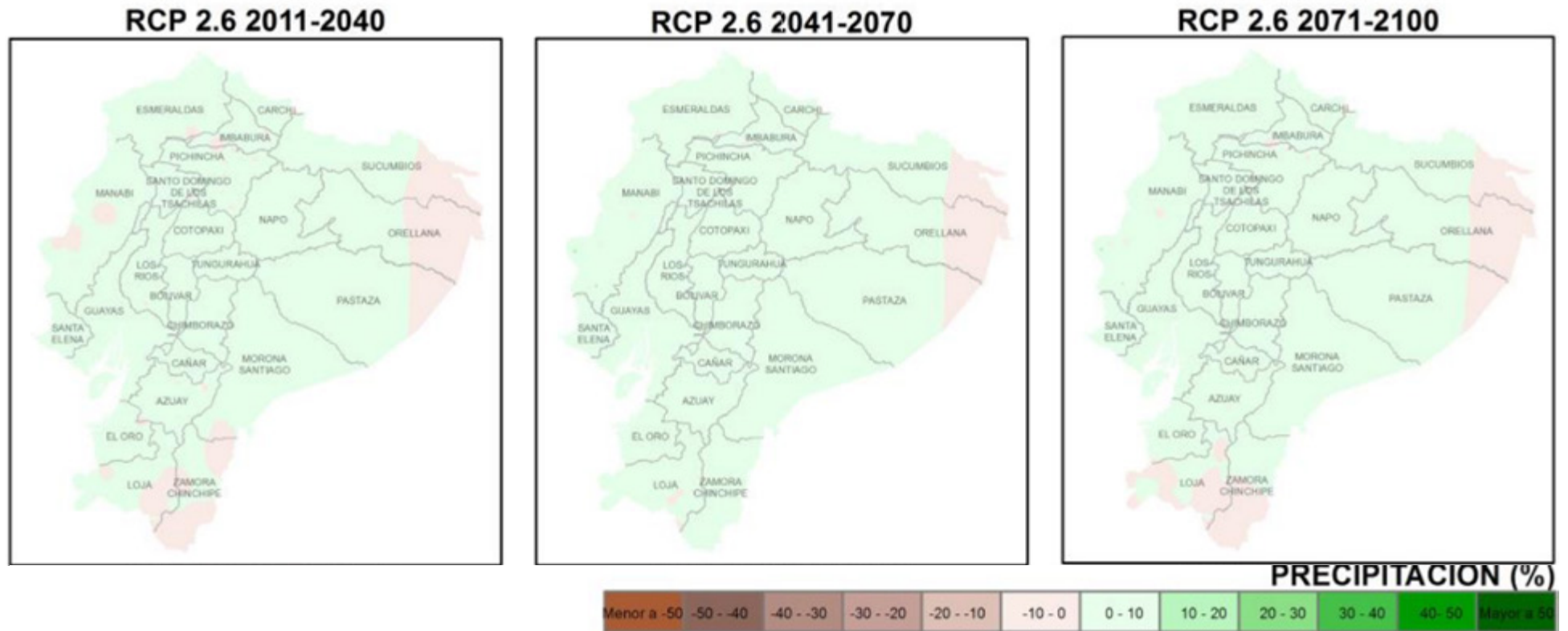


Figura 6. Mapa de anomalía de precipitación anual para el Ecuador bajo la RCP 2.6.

Fuente: Armenta, Villa y Jácome, 2016. Aporte a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador ante la CMNUCC.

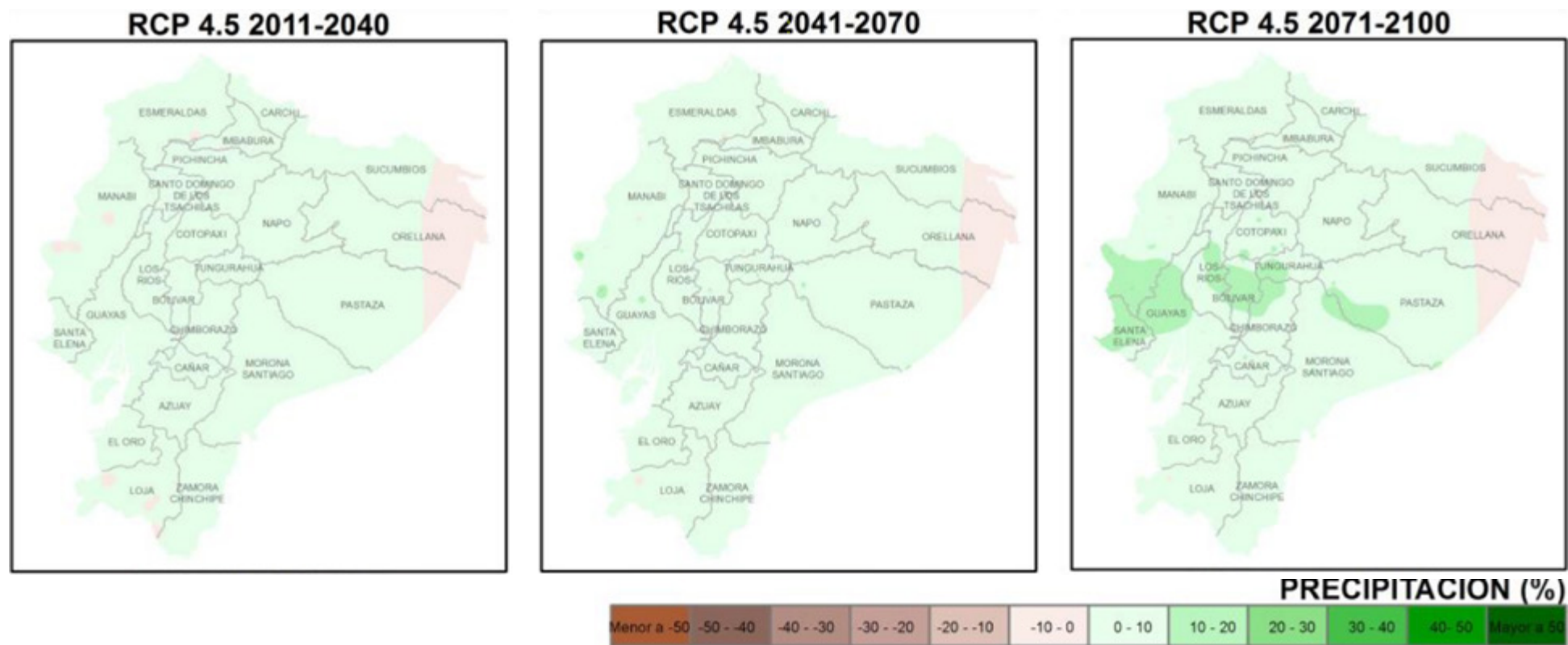


Figura 7. Mapa de anomalía de precipitación anual para el Ecuador bajo la RCP 4.5.

Fuente: Armenta, Villa y Jácome, 2016. Aporte a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador ante la CMNUCC.

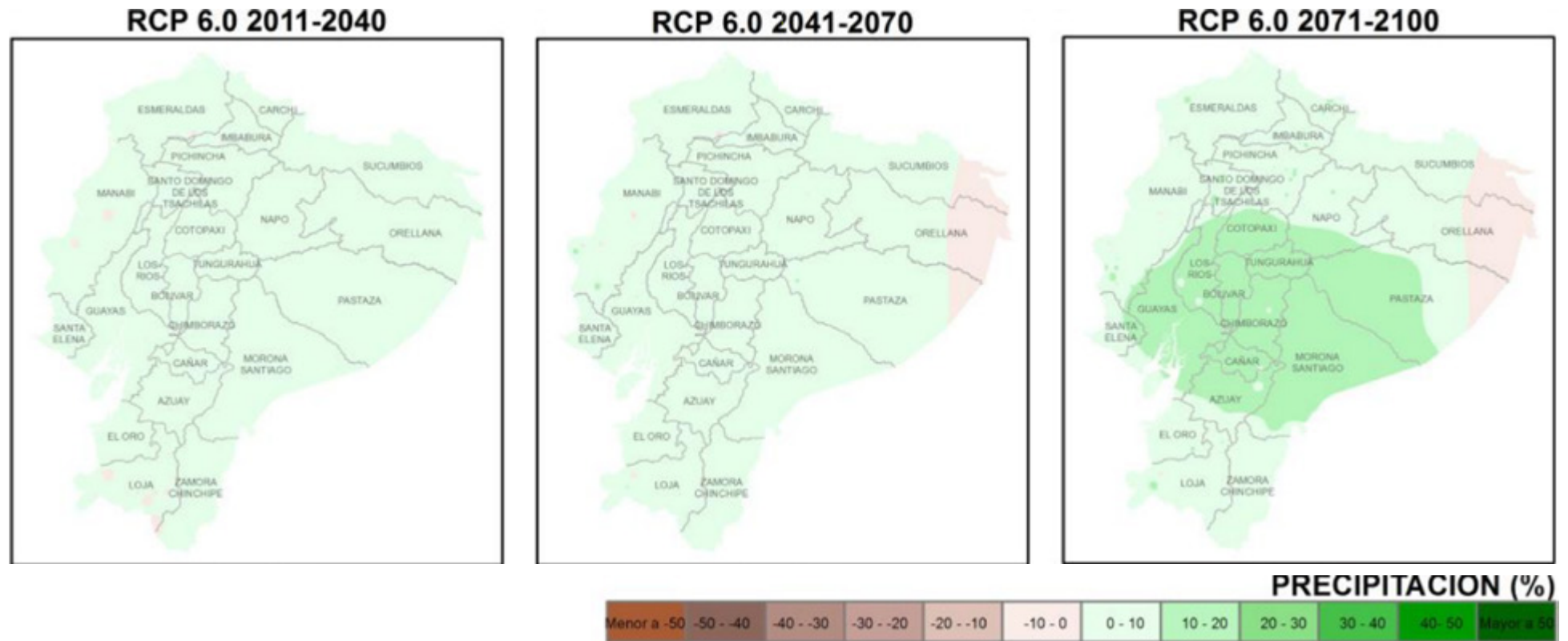


Figura 8. Mapa de anomalía de precipitación anual para el Ecuador bajo la RCP 6.0.

Fuente: Armenta, Villa y Jácome, 2016. Aporte a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador ante la CMNUCC.

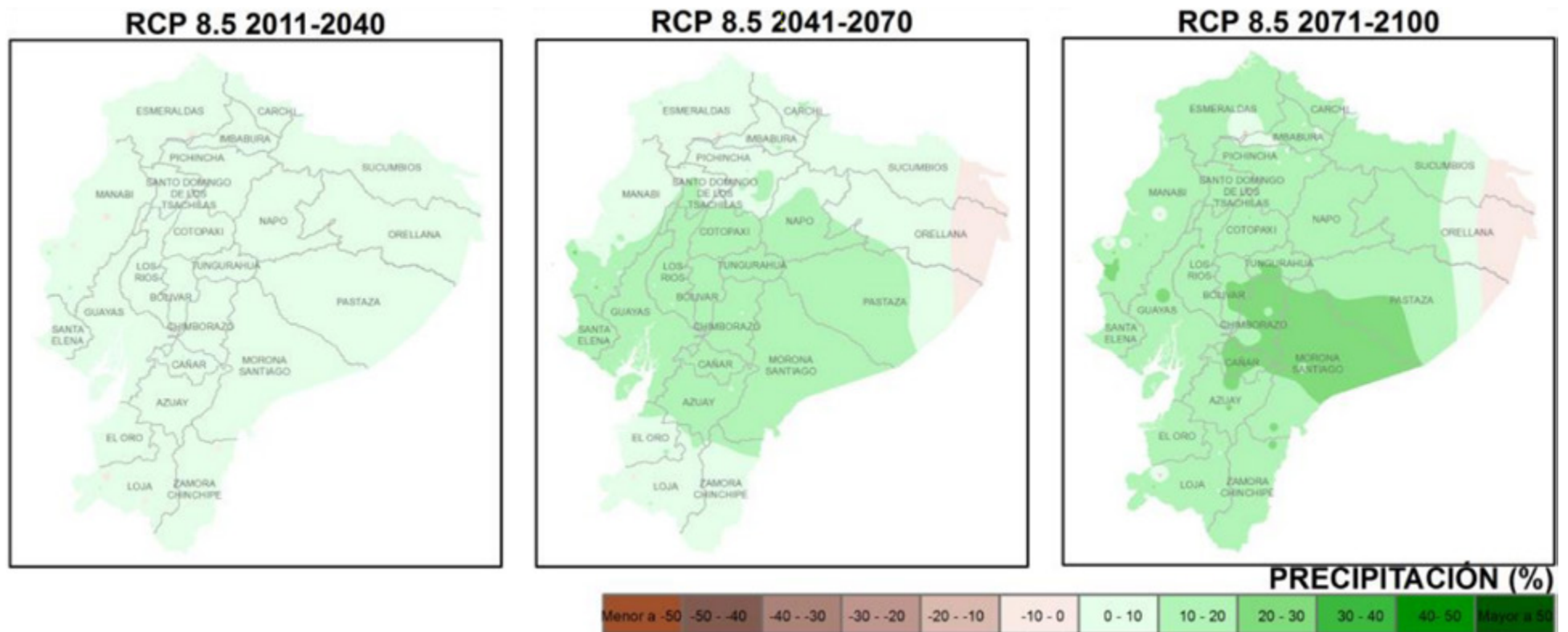


Figura 9. Mapa de anomalía de precipitación anual para el Ecuador bajo la RCP 8.5.

Fuente: Armenta, Villa y Jácome, 2016. Aporte a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador ante la CMNUCC.

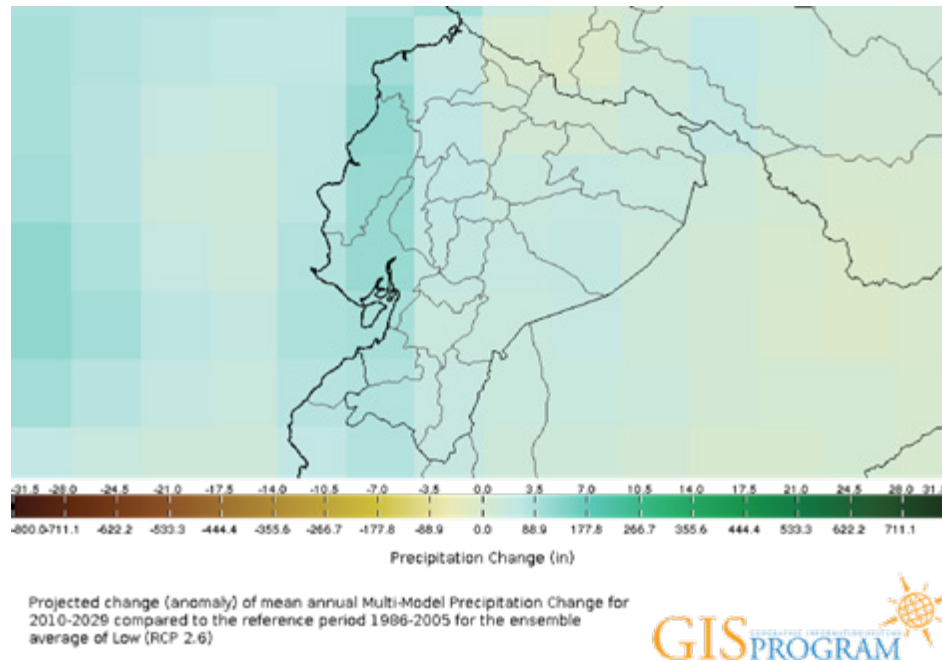


Figura 10. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 2.6 a corto plazo: 2011-2040.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

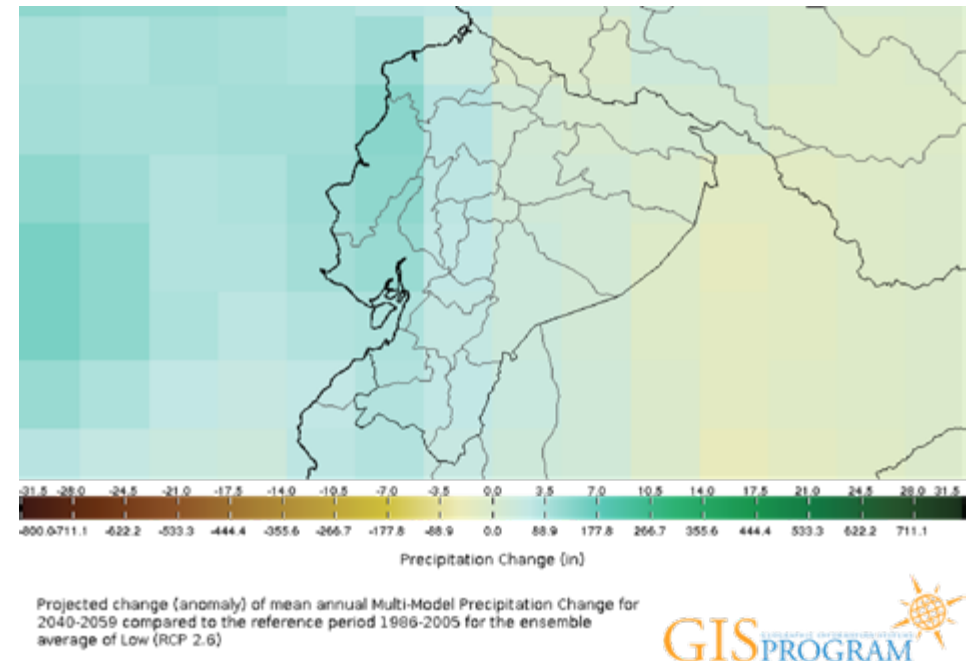
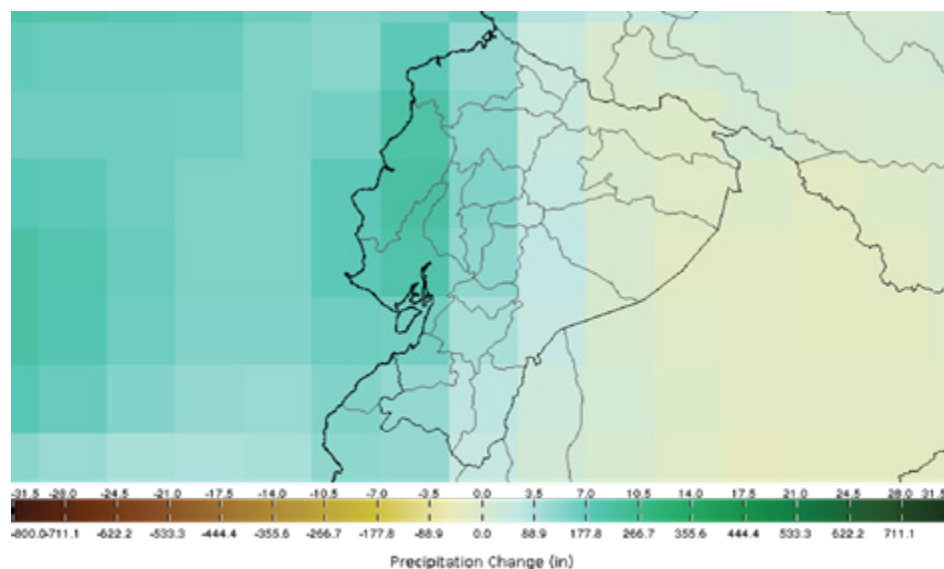


Figura 11. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 2.6 a mediano plazo: 2041-2070.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

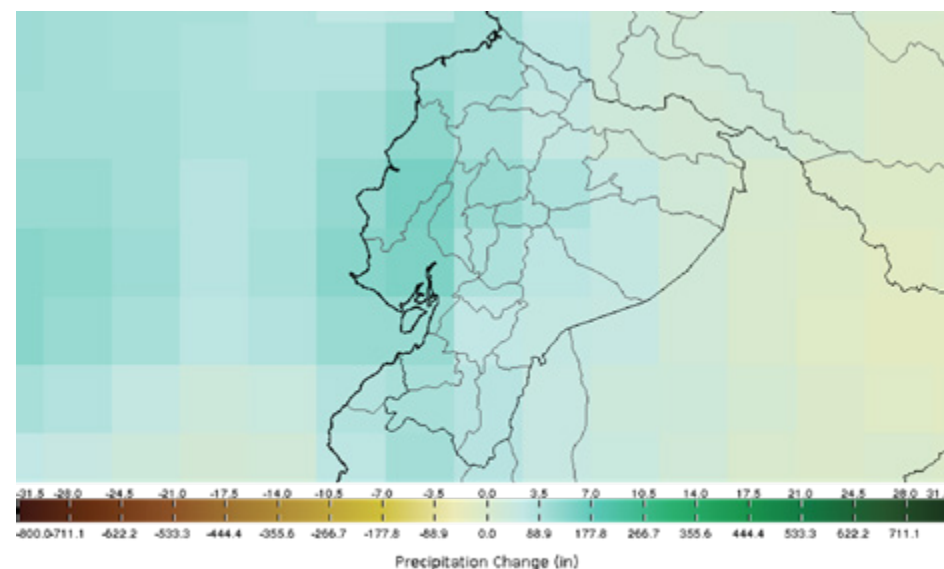


Projected change (anomaly) of mean annual Multi-Model Precipitation Change for 2070-2099 compared to the reference period 1986-2005 for the ensemble average of Low (RCP 2.6)



Figura 12. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 2.6 a largo plazo: 2071-2100.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).



Projected change (anomaly) of mean annual Multi-Model Precipitation Change for 2010-2029 compared to the reference period 1986-2005 for the ensemble average of Medium-low (RCP 4.5)



Figura 13. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 4.5 a corto plazo: 2011-2040.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

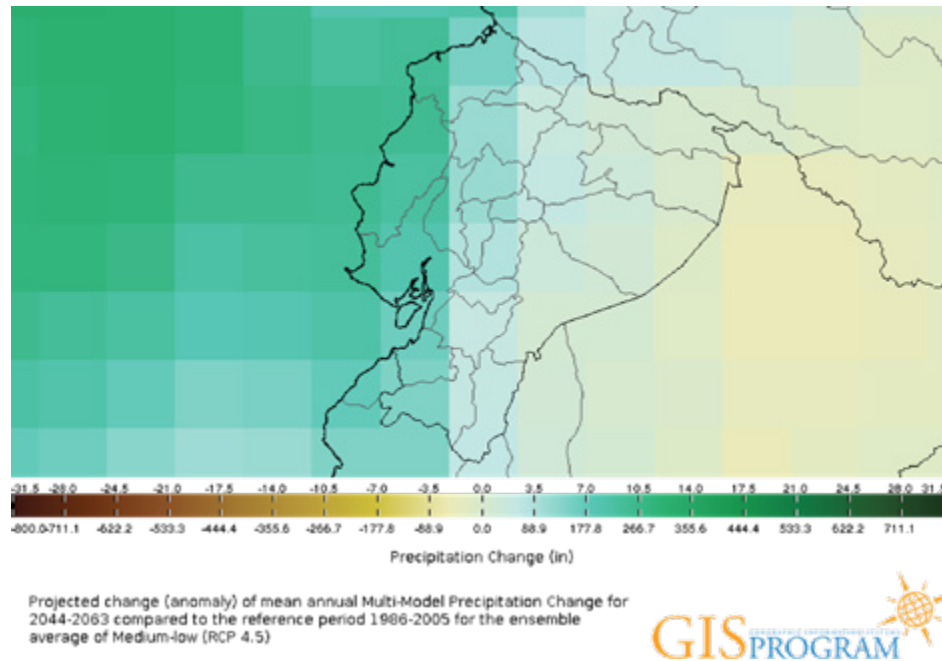


Figura 14. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 4.5 a corto plazo: 2011-2040.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

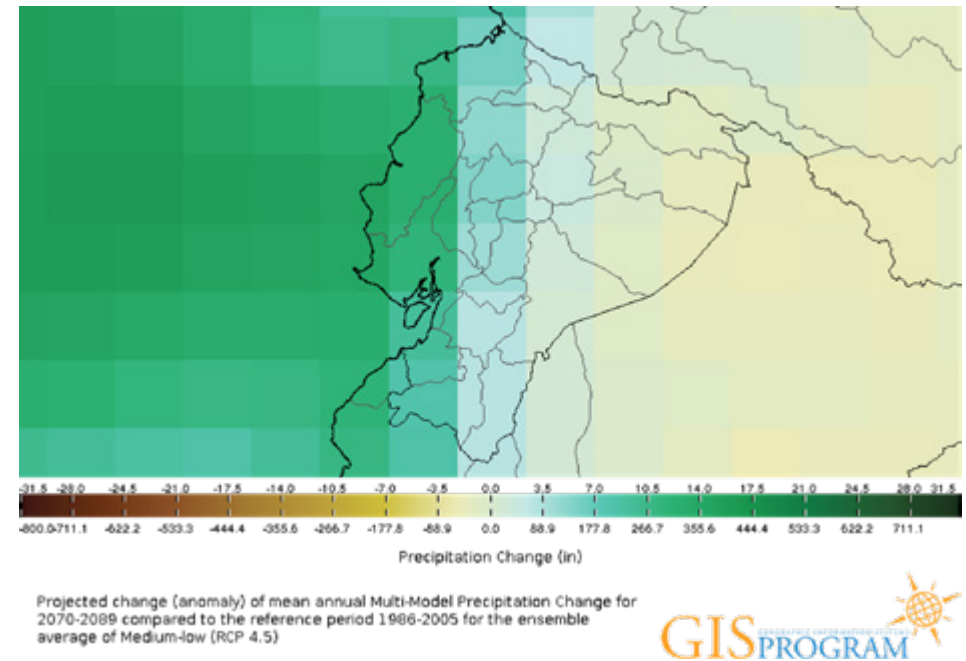


Figura 15. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 4.5 a largo plazo: 2071-2100.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

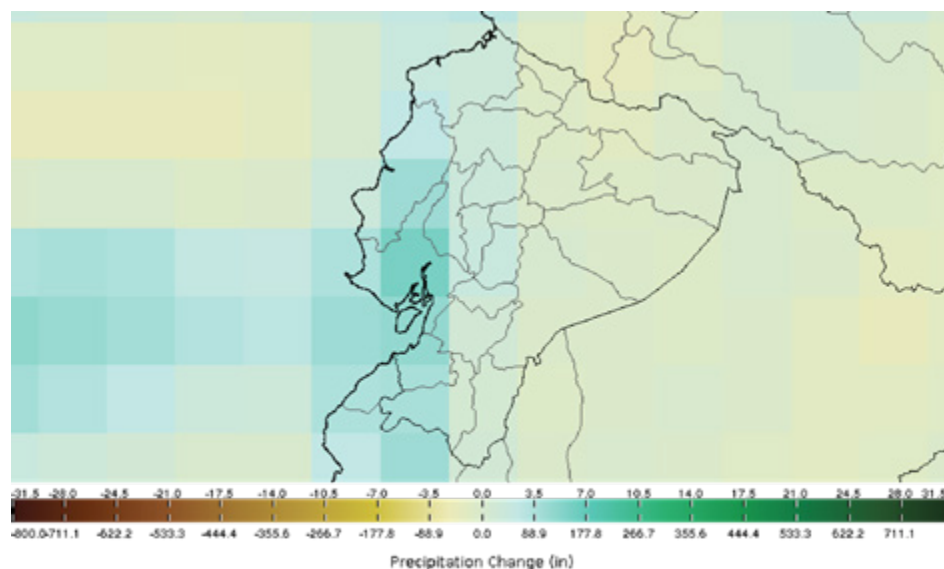


Figura 16. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 6.0 a corto plazo: 2011-2040.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

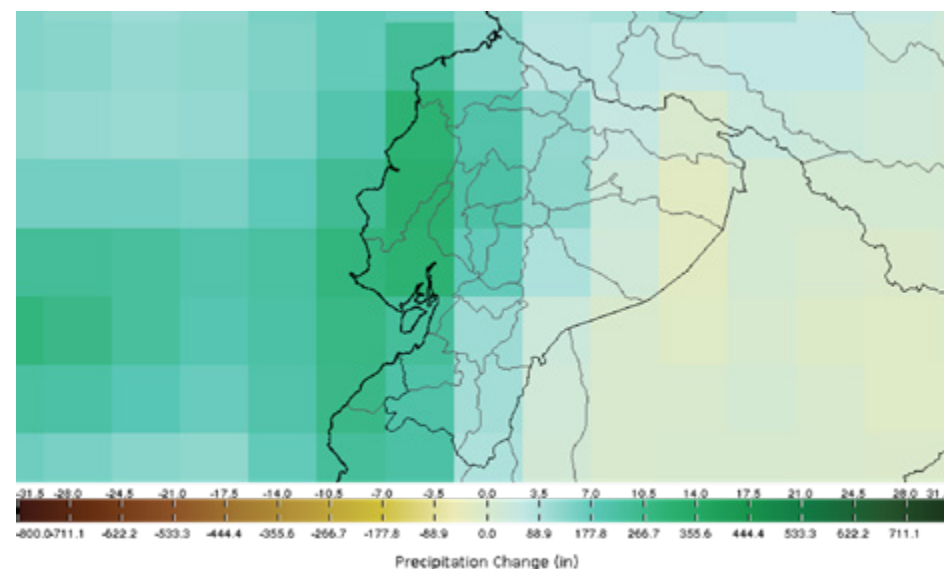


Figura 17. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 6.0 a mediano plazo 2041-2070.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

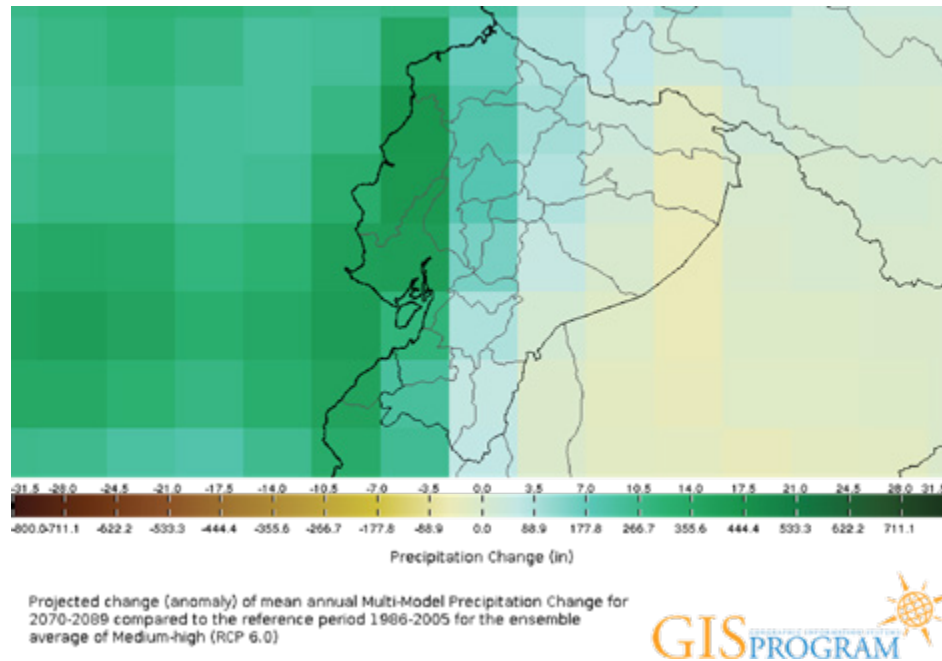


Figura 18. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 6.0 a largo plazo: 2071-2100.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

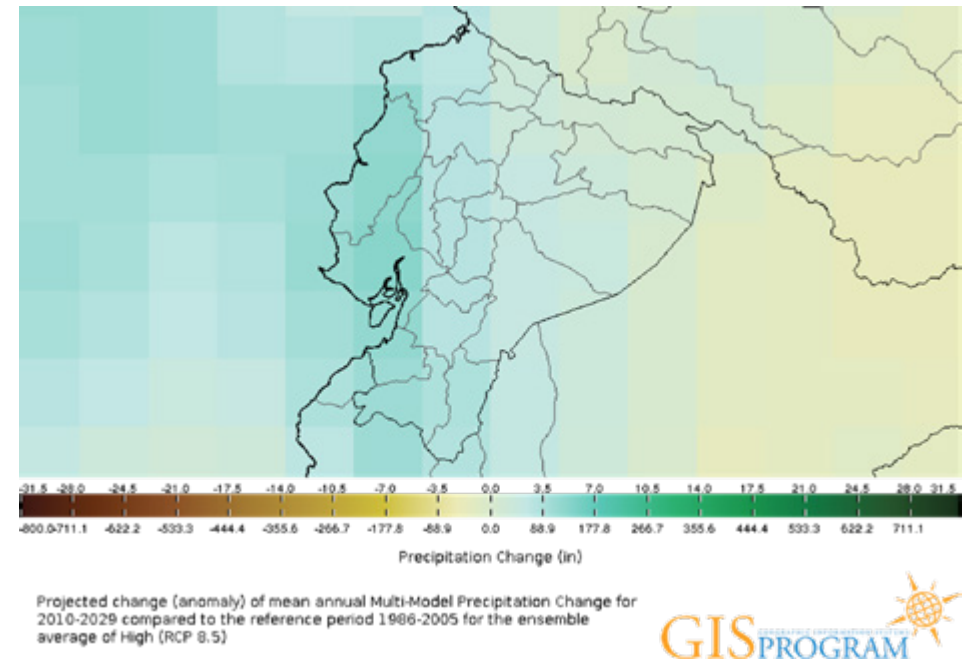
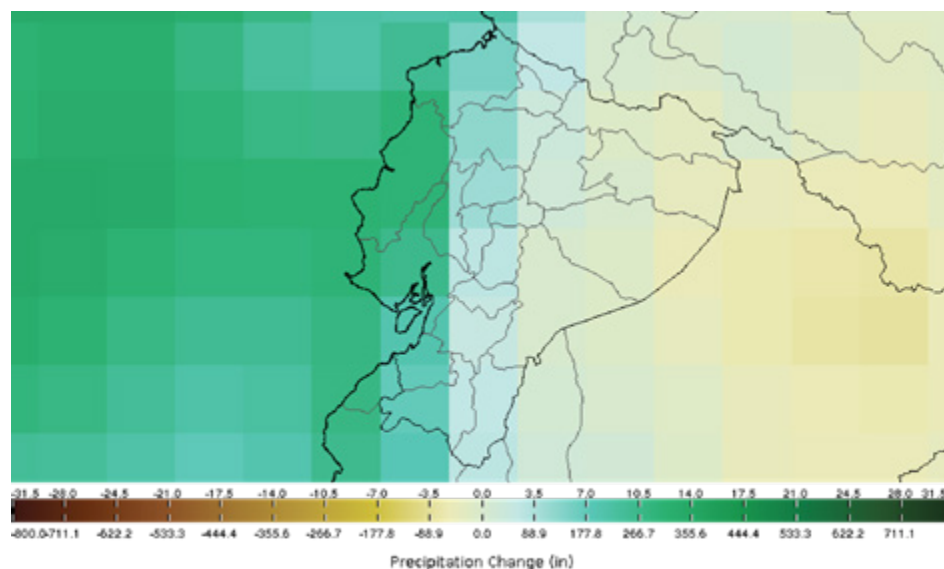


Figura 19. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 8.5 a corto plazo: 2011-2040.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

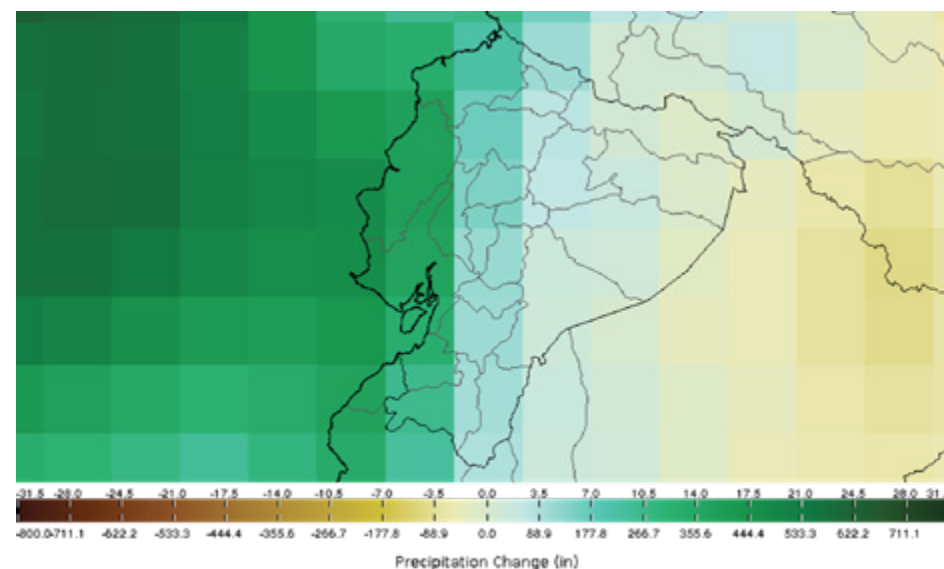


Projected change (anomaly) of mean annual Multi-Model Precipitation Change for 2045-2064 compared to the reference period 1986-2005 for the ensemble average of High (RCP 8.5)



Figura 20. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 8.5 a mediano plazo 2041-2070.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).



Projected change (anomaly) of mean annual Multi-Model Precipitation Change for 2070-2089 compared to the reference period 1986-2005 for the ensemble average of High (RCP 8.5)



Figura 21. Mapa de anomalía de la media anual de precipitación para el Ecuador bajo la RCP 8.5 a largo plazo: 2071-2100.

Fuente: National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Cuadro 7. Proyecciones de cambio en la precipitación anual para la provincia de Tungurahua en el corto plazo: 2011-2040.

Proyecciones/ Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR Δ prec	0.0-40.0 mm	0.0-40.0mm	-20 - +20mm	-20 - +20mm
NCAR precipitación	1240.1-1280.1 mm	1240.1-1280.1 mm	1220.1-1260.1 mm	1220.1-1260.1 mm
TCN Δ prec	0-10%	0-10%	0-10%	0-10%
TCN precipitación	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1364.1 mm

Cuadro 8. Proyecciones de cambio en la precipitación anual para la provincia de Tungurahua en el mediano plazo: 2041-2070.

Proyecciones/ Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR Δ prec	-20 – +40 mm	0.0-88.9mm	80-160 mm	-20 - +40mm
NCAR precipitación	1220.1-1280.1 mm	1240.1-1329.0 mm	1320.1-1400.1 mm	1220.1-1280.1 mm
TCN Δ prec	0-10%	0-10%	0-10%	10-20%
TCN precipitación	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1364.1 mm	1364.1-1488.1 mm

Cuadro 9. Proyecciones de cambio en la precipitación anual para la provincia de Tungurahua en el largo plazo: 2071-2100.

Proyecciones/Escenarios	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5
NCAR Δ prec	0.0-88.9mm	0.0-88.9mm	80-160 mm	0.0-40.0mm
NCAR precipitación	1240.1-1329.0 mm	1240.1-1329.0 mm	1320.1-1400.1 mm	1240.1-1280.1 mm
TCN Δ prec	0-10%	0-20%	10-20%	10-30%
TCN precipitación	1240.1-1364.1 mm	1240.1-1488.1 mm	1364.1-1488.1 mm	1364.1-1612.1 mm

Implicaciones de la información climática y enfoque de género para los futuros Planes de Manejo de Páramos de la provincia de Tungurahua (recomendaciones)

En la Agenda Ambiental de Tungurahua (2019-2021) se considera el cambio climático como un eje transversal para la planificación ambiental de la provincia. Desde 2001 Tungurahua trabaja a través de una plataforma de participación ciudadana formada por los más heterogéneos grupos sociales, así como por organizaciones del sector público y privado; diferentes actores confluyen con las autoridades, tanto electas como designadas, en la construcción colectiva de los grandes objetivos provinciales.

La primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) fue formulada y está siendo implementada mediante el desarrollo de una metodología, herramientas

y análisis de género a nivel sectorial –entre ellos el sector de agricultura en el componente de adaptación y por iniciativa priorizada⁴–. Por otro lado, en el marco del proyecto Acción Provincial frente al Cambio Climático (APROCC), en 2019 COGOPE presentó 21 Estrategias Provinciales de Cambio Climático (EPCC) con enfoque de género, entre ellas una correspondiente a Tungurahua.

En el marco de las EPCC, el **enfoque de género** se abordó como hipótesis que “las mujeres, las niñas, los hombres y los niños se verían afectados de manera diferenciada ante los impactos del cambio climático y los desastres. En este contexto, las condiciones de vulnerabilidad en las que se desenvuelven

⁴La importancia de la incorporación de indicadores de género en el seguimiento del sector energía de la contribución determinada a nivel nacional. Disponible en: <http://ameralatinagenera.org/newsite/index.php/es/informate/informate-noticias/noticia/4960-la-importancia-de-la-incorporacion-de-indicadores-de-genero-en-el-seguimiento-del-sector-energia-de-la-contribucion-determinada-a-nivel-nacional>

mujeres y niñas en buena parte del territorio nacional, determinarían que éstas enfrenten mayores problemas y repercusiones derivadas del cambio climático” (p. 10). Además, en 2020 se presentó la “Estrategia Nacional agropecuaria para mujeres rurales”⁵, la cual constituye un mecanismo para promover la igualdad entre hombres y mujeres desde las políticas públicas en el sector agropecuario 2020-2030.

Uno de estos tres espacios grupales de concertación, diálogo y toma de decisiones, denominados Parlamentos, es el Parlamento Agua, conformado por cuatro grupos de interés: 1) Páramos, 2) Agua de consumo humano, 3) Agua de riego y 4) Contaminación y saneamiento ambiental. En este Parlamento se creó en 2008 un **mecanismo financiero fiduciario** conocido como Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLPT).

Por todo ello es importante contar con datos e información de base que permitan orientar el camino para incorporar el enfoque del clima y sus efectos a la planificación territorial con los actores en los páramos de la provincia. Está previsto realizar en algunas de las localidades un análisis de las percepciones climáticas a nivel comunitario mediante el uso de herramientas y técnicas que permitan afinar y complementar la data (p. e., CRISTAL).

El Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua

El Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLPT) fue uno de los principales logros del Parlamento Agua. Su objetivo es el financiamiento de planes, programas y proyectos de manejo de páramo para la conservación, protección, preservación y recuperación del ecosistema páramo con el fin de mejorar la cantidad y calidad del agua en las fuentes hídricas de las cuencas y microcuencas de la provincia de Tungurahua, y también la calidad de vida de las comunidades indígenas y campesinas que habitan junto al páramo.

El fondo también impulsa el fortalecimiento de capacidades, tanto técnicas como instaladas, para incluir, durante la implantación de los Planes de Manejo de Páramo, medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático, para aumentar la resiliencia de las comunidades y ecosistemas vulnerables frente a los potenciales efectos locales del cambio climático.

⁵www.agricultura.gob.ec/en-encuentro-trilateral-ecuador-comparte-la-estrategia-nacional-agropecuaria-para-mujeres-rurales/

Interpretación de la información climática

Condiciones marco de los páramos en la provincia de Tungurahua

En Ecuador, según el último inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del país (MAE, 2017), el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) es el **sector con mayor nivel de emisiones de CO₂**. En el territorio, las actividades agropecuarias que contribuyen al cambio climático son aquellas en las que se ha producido un cambio en el uso del suelo, este se prepara con maquinaria para el arado, se utilizan insumos y fertilizantes nitrogenados, hay fermentación entérica del ganado vacuno y descomposición de materia orgánica y se realizan quemadas para la renovación de pastos y cultivos, principalmente.

Por su parte, en la provincia de Tungurahua se avizoran efectos del cambio climático, como el aumento de la temperatura, que está provocando ya algunos impactos físicos, como olas de calor y sequías que afectan negativamente a los sistemas naturales y humanos, pues causan pérdidas económicas a consecuencia de los daños en los cultivos y la alteración de hábitats de especies endémicas.

En zonas de amortiguamiento de páramos, como varias de la sierra centro y otras muchas áreas habitadas de Ecuador, la población

rural con mayores niveles de pobreza vive en lugares expuestos y marginales, y en condiciones que la hacen muy vulnerable a estos impactos negativos. Para estos grupos, incluso cambios menores en el clima pueden tener importantes repercusiones en sus medios de vida y economías locales.

Los páramos son ecosistemas prioritarios, dado que el agua es considerada una prioridad en la provincia (Grupo de Interés), de ahí que se hayan implementado varias iniciativas comunitarias, públicas y privadas, para su conservación y manejo; pese a ello, su fragilidad y nivel de fragmentación es alta. Una reducida superficie de los ecosistemas se encuentra bajo esquemas de conservación (alrededor del 30 %) (figura 22).

El riesgo climático al que están expuestos los ecosistemas provinciales podría ocasionar una mayor fragilidad de los páramos y poner en riesgo el balance hídrico y la provisión de servicios ecosistémicos, así como la aceleración del deshielo de los glaciares. Por ello, es necesario continuar trabajando en varios frentes para su gestión (CONGOPE, 2019).

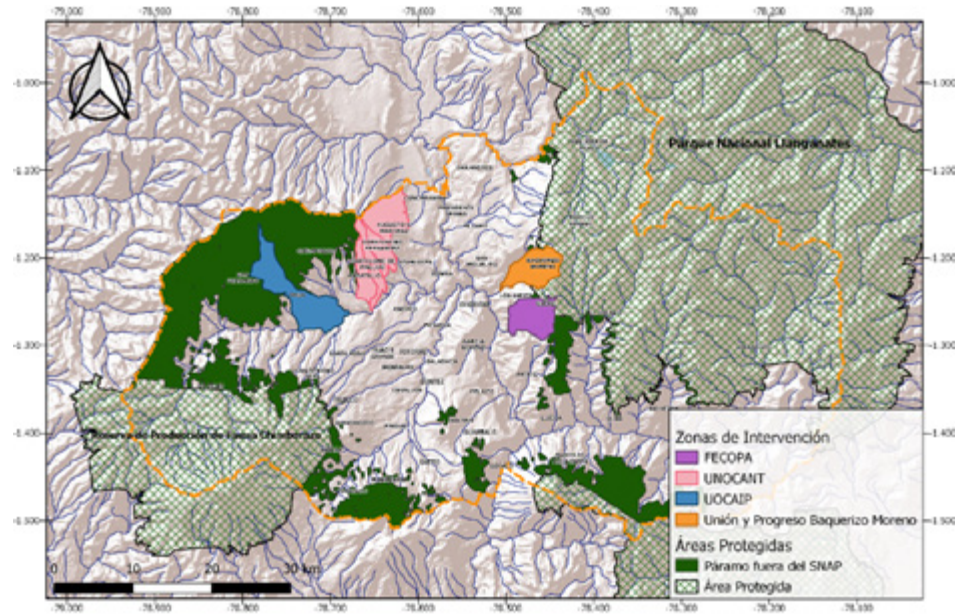


Figura 22. Mapa de las zonas de Intervención del proyecto Resiliencia Andina en Tungurahua

Resultados del análisis (cuadro 10)

El desarrollo productivo de la provincia depende en su gran mayoría de la **productividad en el sector agropecuario**, al ser esta la actividad con mayor porcentaje de población económicamente activa (28 %) (HGPT, 2019). En Tungurahua, las zonas principales donde se desarrollan estas actividades agrícolas corresponden a la zona agrícola frutícola del frente sur occidental, que se caracteriza por ser una zona legalmente constituida como mancomunidad, con una producción significativa de frutas tradicionales, factor que la identifica y posiciona a nivel nacional, acompañada de una importante producción agrícola en especial en las partes altas, donde los principales productos son la papa, la cebolla y el ajo.

Otras zonas agropecuarias, como Píllaro, Pelileo y Patate, que componen la parte oriental de la provincia, están dedicadas mayoritariamente a los cultivos de ciclo corto de hortalizas y legumbres. Las zonas orientales del valle de la Hoya del Patate y los flancos occidentales de la cordillera de los Llanganates y del volcán Tungurahua forman esta zona agrícola, donde la mayor producción corresponde a los cultivos de papas, maíz, cebolla blanca y colorada y, en menor cantidad, hortalizas y frutales (HGPT, 2019).

Adicionalmente, el desarrollo agrícola de Tungurahua depende en buena parte de la producción de cereales, frutales, vegetales, lácteos y ganado menor. No obstante, los cultivos son mayormente marginales de subsistencia, con baja productividad, sin tecnificación ni inversión para su conducción (CONGOPE, 2019). Dichas condiciones incrementarían el nivel de vulnerabilidad de los cultivos y de riesgo frente a amenazas climáticas (figuras 23 a 26), con pérdidas de cultivos, degradación del suelo y uso ineficiente del agua, lo que tendría como consecuencia una ampliación de la frontera agrícola en detrimento de los ecosistemas.

El incremento de la frontera agrícola es un problema constante en la provincia de Tungurahua que amenaza también a zonas de páramo dentro de espacios naturales protegidos a nivel provincial, como los páramos de la Reserva de Producción Faunística del Chimborazo, un área de producción y abastecimiento natural de agua de consumo y de riego para la población asentada en las cuencas de los ríos Mocha y Pachanlica.

Cuadro 10. Evaluar la relevancia del cambio climático para los programas de los Lineamientos para la Actualización de los Planes de Manejo de Páramos de la Provincia de Tungurahua (área del proyecto Resiliencia Andina EC+)

A	B	C	D
Programa de desarrollo	¿Cómo puede ser afectado el programa por el cambio climático?	¿Qué elementos están más en riesgo?	¿Qué actores deben apoyar los próximos pasos?
EJE PRODUCTIVO Desarrollo productivo	El desarrollo productivo de la provincia depende en su gran mayoría de la productividad en el sector agropecuario, al ser la actividad con mayor porcentaje de PAE (28 %) (HGPT, 2019). El cambio climático tendrá efectos graves en el sector agropecuario de Tungurahua, con amenazas climáticas como sequías, heladas, olas de calor y lluvias intensas. Además, la variabilidad climática ha ocasionado la pérdida de la estacionalidad, fundamental en la organización y planificación de los productores agrícolas campesinos.	Productores campesinos de las parroquias Augusto Martínez, San Bartolomé de Pinlog, Constantino Fernández, Ambatillo (UNOCANT), Pasa (UOCAIP), Baquerizo Moreno (Unión y Progreso Baquerizo Moreno), Sucre y Patate (FECOPA), que son recurrentemente afectados por las amenazas climáticas de sequías, heladas, olas de calor y lluvias intensas. Entre los productores se encuentran mujeres y personas de la tercera edad que son más vulnerables al cambio climático.	Gobiernos Parroquiales, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua. Ministerio de Ambiente y Agua. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Academia.
Gestión de recursos para la producción y calidad de vida	Los recursos naturales como el agua son vitales tanto para el riego y para asegurar la productividad como para la calidad de vida de los habitantes de las comunidades en Tungurahua. Amenazas como las sequías y olas de calor pueden comprometer el acceso al recurso hídrico, disminuyendo tanto la productividad como la calidad de vida en las comunidades de Tungurahua.	Históricamente, las parroquias parte de las organizaciones UOCAIP y UNOCANT, en el noroeste de la provincia, se han visto mayormente afectadas por sequías (figura 23). Las 4 zonas de intervención del proyecto Resiliencia Andina en Tungurahua se verán gravemente afectadas por olas de calor bajo las RCP 4.5 y RCP 8.5. (figura 25).	Representantes de organizaciones, Gobiernos Parroquiales, Juntas de Agua, Juntas de Riego, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua. Ministerio de Ambiente y Agua, Universidades, Cooperación Internacional.

A	B	C	D
Fortalecimiento de las cadenas de valor	Las cadenas de valor están conformadas por eslabones y actividades que son clave para su correcto funcionamiento. Varios eslabones de la cadena de valor pueden verse comprometidos por los efectos del cambio climático. Por ejemplo, la siembra y cosecha de la mora de Tungurahua en el eslabón de producción se ve afectado por amenazas como sequías y heladas, y además, por los cambios en la estacionalidad debido a la variabilidad climática.	Las parroquias parte de las organizaciones UOCAIP y UNOCANT, en el noroeste de la provincia, se han visto mayormente afectadas por sequías (figura 23). En cuanto a las heladas, las parroquias parte de la UOCAIP, FECOPA y Unión y Progreso Baquerizo Moreno son las más afectadas (figura 24).	Representantes de organizaciones, Gobiernos Parroquiales, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua, Universidades, Cooperación Internacional.
EJE AMBIENTAL Conservación y uso sustentable del ecosistema	El ecosistema páramo brinda importantes servicios, como la regulación del ciclo hídrico, alta biodiversidad, paisaje, captura de carbono y producción de oxígeno, entre otros. Los efectos del cambio climático amenazan la integridad de este ecosistema en Tungurahua por olas de calor y sequías. Estas amenazas climáticas acentúan la reducción de la superficie de páramo, disminuyen caudales y carbono almacenado, lo cual dificulta su conservación.	Las sequías se acentúan en las comunidades parte de la UNOCANT y UOCAIP en la zona noroeste de la provincia (figura 23), mientras que todas las zonas de intervención se encuentran amenazadas con un incremento de temperatura y de olas de calor (figura 25).	Representantes de organizaciones, Gobiernos Parroquiales, Juntas de Agua, Juntas de Riego, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua, Universidades, Cooperación Internacional.
Recuperación y restauración del paisaje	El páramo brinda el servicio ecosistémico de paisaje tanto a locales como a extranjeros. Sin embargo, el avance de la frontera agrícola ha reducido su superficie. De ahí que se hayan planteado medidas para la recuperación y restauración del paisaje. El cambio climático, con sus amenazas de sequías, heladas, olas de calor e intensidad de lluvia, comprometerá la disponibilidad de recursos naturales para la producción agropecuaria y la calidad del suelo, lo cual pondrá en riesgo la seguridad alimentaria, forzando en un futuro al avance de la frontera agrícola, que acabará con el paisaje que brindan los páramos.	Las zonas de intervención del proyecto Resiliencia Andina en Tungurahua colindan con páramos, sean estos parte del SNAP o fuera de este, con lo cual todas se encuentran en riesgo.	Representantes de organizaciones, Gobiernos Parroquiales, Juntas de Agua, Juntas de Riego, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua.

A	B	C	D
EJE SOCIO-ORGANIZATIVO Fortalecimiento organizativo	El cambio climático y la variabilidad climática comprometen la disponibilidad del agua para sus fines productivos y de bienestar. Es así que se pueden afectar intereses de ciertos grupos en torno al agua, lo que generará conflictos y dificultará la organización (Doornbos, 2009).	Comunidades de las parroquias Augusto Martínez, San Bartolomé de Pinllog, Constantino Fernandez, Ambatillo (UNOCANT), Pasa (UOCAIP), Baquerizo Moreno (Unión y Progreso Baquerizo Moreno), Sucre y Patate (FECOPA).	Representantes de organizaciones, Gobiernos Parroquiales, Juntas de Agua, Juntas de Riego, HGPT, Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua.
Fortalecimiento de capacidades	De acuerdo con la Estrategia Provincial de Cambio Climático de Tungurahua, uno de los objetivos para fortalecer capacidades en las comunidades es “Impulsar la agricultura familiar campesina y la agricultura limpia y tecnificación agrícola...”. Los efectos adversos del cambio climático podrían comprometer el programa al reducir la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el riego por la amenaza de sequías, comprometiendo a su vez la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades.	Población de las comunidades de las parroquias Augusto Martínez, San Bartolomé de Pinllog, Constantino Fernandez, Ambatillo (UNOCANT), Pasa (UOCAIP), Baquerizo Moreno (Unión y Progreso Baquerizo Moreno), Sucre y Patate (FECOPA) frecuentemente afectados por sequías.	Gobiernos Parroquiales, Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT), Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua. Ministerio de Ambiente y Agua. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Universidades, Cooperación Internacional.

HGPT: Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua; PAE: Población Económicamente Activa; SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

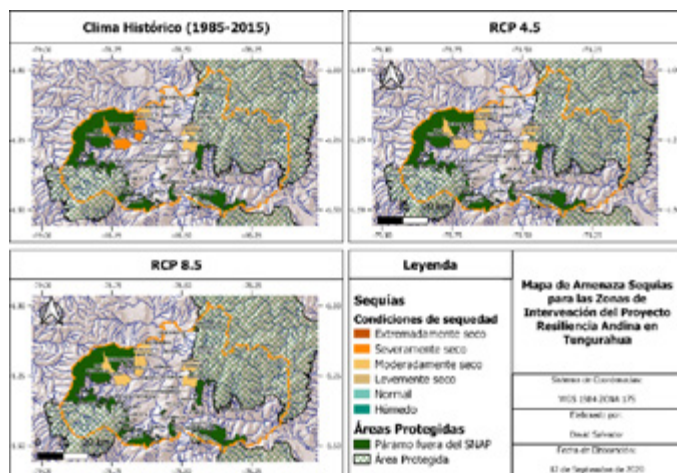


Figura 23. Mapa para la amenaza de sequías en las zonas de Intervención bajo los escenarios Clima Histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5.

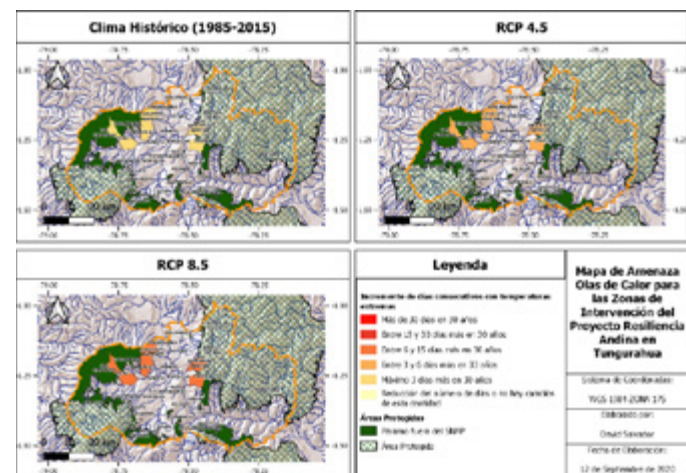


Figura 25. Mapa para la amenaza de olas de calor en las zonas de Intervención bajo los escenarios Clima Histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5.

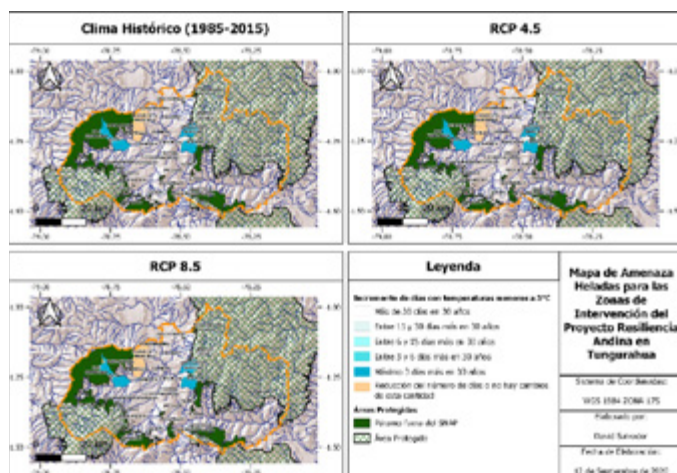


Figura 24. Mapa para la amenaza de heladas en las zonas de Intervención bajo los escenarios Clima Histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5.

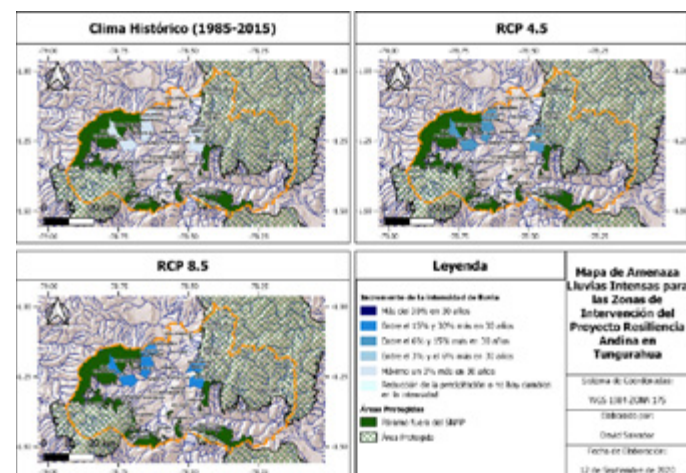


Figura 26. Mapa para la amenaza de lluvias intensas en las zonas de Intervención bajo los escenarios Clima Histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5.

Por su parte, los páramos de la unidad hidrográfica del río Ambato, que corresponde mayoritariamente a las comunidades beneficiarias del proyecto Resiliencia Andina, están localizados en las partes altas del cantón Ambato (figura 22), y su función primordial es la de abastecer de agua de consumo y de riego. En esta zona hay múltiples asentamientos dispersos con carácter de organización indígena, como los de los páramos de Calhuasí, Pasa y San Fernando, entre otros.

En Tungurahua, **casi el 60 % de la población se localiza en el sector rural**; el 51,49 % son mujeres, el 12,4 % indígenas y el 40 % de la Población Económica Activa (PEA) se dedica a la agricultura, principalmente en las parroquias de Pasa, Pilahuin, San Fernando, El Triunfo, Los Andes, Chiquicha, El Rosario y Emilio María Terán. A nivel provincial, más del 48 % de las mujeres en el mundo rural realizan actividades agropecuarias. Sin embargo, a nivel nacional el 96 % de las mujeres indígenas trabajan en condiciones de informalidad y subempleo (INEC, 2012). En la provincia, El 47,1 % de la PEA trabaja bajo dependencia, el 39,5% bajo cuenta propia y el 13,4 % se encuentra en situación de subempleo⁶.

Por otro lado, el tiempo de dedicación de las mujeres a las actividades agrícolas es de entre 3,5 y 4 horas, mayor que el empleado por los hombres de la provincia en estas tareas. Ello es debido a la emigración de estos últimos hacia las capitales o las grandes industrias del sector, que ha obligado a las mujeres a hacerse cargo de las actividades agropecuarias de la familia, tanto de los cultivos como del cuidado de animales menores, y si la producción amerita también ellas son las que comercializan el excedente.

⁶Cuadro 1. Matriz de Información de la provincia de Tungurahua

⁷<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2015-039-Es.pdf>

La pérdida de cultivos y la degradación del suelo como consecuencia del cambio climático en estas regiones tendría como consecuencia la ampliación de la frontera agrícola, que amenazaría los espacios naturales protegidos de la provincia.

En este sentido, cabe subrayar que es necesario capacitar en temas agropecuarios a los grupos de mujeres que manejan el sistema de agricultura familiar-comercial. También, a nivel nacional, se ha evidenciado que en el área rural ellas perciben un ingreso promedio de 244,5\$ por su trabajo remunerado, frente a al salario promedio masculino, que es de 335,4\$ (INEC, 2013). A nivel nacional, las mujeres enfrentan una brecha salarial del 25 % (INEC,2017).

El **nivel de instrucción de los agricultores** es muy bajo y el índice de analfabetismo rural es uno de los más altos del país. El censo poblacional a nivel nacional de 2010 mostró que en el área rural el índice de analfabetismo es mayor en las mujeres que en los hombres en los distintos grupos etarios. A nivel regional, este indicador también refleja una importante brecha de género, ya que el índice va en aumento en el caso de las mujeres a partir de los 25 años, alcanzando niveles del 9 % entre los 25 y 34 años, del 16 % entre los 35 y los 44, del 24 % entre los 45 y los 59 y del 45 % en las mayores de 60 años (CEPAL, 2017).

Esta situación determina un alto nivel de vulnerabilidad en los productores agropecuarios de la provincia y, dentro de esta vulnerabilidad, una marcada desproporción entre hombres y mujeres. Ellas son las más afectadas no solamente por enfrentar un bajo acceso a educación y los conocimientos sobre los riesgos del cambio climático, sino también por factores como la desigualdad y la discriminación sistémica, la poca o nula seguridad, la pobreza y la poca o nula representatividad en las tomas de decisiones⁷, entre otros.

En este sentido, es clave considerar que el nivel de instrucción de las agricultoras en la provincia acusa la falta de un acceso oportuno, efectivo y permanente a la información climática, una insuficiente capacitación y conocimientos sobre tecnologías de innovación, a lo que hay que añadir las pérdidas económicas, la descapitalización y la sobrecarga de trabajo no remunerado como resultado de una desigual y tradicional división del trabajo entre hombres y mujeres.

Un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2016a) realizado en cuatro países de América Latina y el Caribe evidenció que las mujeres productoras agrícolas enfrentan las siguientes brechas de género:

- Menor acceso a recursos productivos y tenencia de la tierra.
- Menores ingresos asociados al acceso a mercados.
- Sobrecarga de trabajo productivo y reproductivo.
- Violencia de género.
- Crecimiento acelerado de enfermedades derivadas de una mala alimentación.
- Baja asociatividad y participación.

Consideraciones de adaptación al cambio climático en los PMP

Los programas que se implementen en los páramos requieren:

- Considerar las áreas de recuperación necesarias para **mantener las condiciones del suelo** y, por tanto, su capacidad para regular el ciclo hidrológico. Se debe prohibir el uso de áreas de humedales para pastoreo o agricultura de cualquier tipo o la implementación de obras de infraestructura en zonas de humedales en buen estado de conservación.
- **Incrementar las áreas de conservación** de páramos en predios que aún no son parte de ningún esquema de protección. Esto podría incentivar la definición de áreas de conservación por parte tanto de comunidades como de propietarios individuales, lo que contribuiría a mantener las funciones ecológicas del páramo, pues es preciso mantener extensiones lo suficientemente grandes y conectadas entre sí como para permitir el flujo de especies de flora y fauna. El aporte de las comunidades para definir límites altitudinales para las actividades ganaderas y agrícolas es un aspecto fundamental que se debería incluir en los planes de manejo de páramos específicos de cada organización.
- Promover un **uso eficiente del agua**, pues se trata de un elemento de presión mayor para el páramo debido, por un lado, a que se utiliza principalmente para riego, pero también porque la mayoría de los poblados y ciudades, como Ambato, dependen del agua que se extrae de los páramos. En un escenario de cambio climático es necesario implementar medidas de uso eficiente de agua en el sector agrícola y promover asimismo su adecuada utilización en las zonas urbanas e industriales. El sector riego es el que mayor atención requiere, ya que en él se emplea más del 80 % del agua que se consume (Geoinformatica, 2015).
- Los Planes de Manejo de Páramos (PMP), como instrumentos de implementación de la política pública en materia de páramos, dependerán de las acciones que se adopten a nivel organizacional desde las bases indígenas, y tendrán un efecto directo en la magnitud de los impactos que sufrirán los ecosistemas y los sistemas productivos familiares. De una política ambiental y de desarrollo compatible con los nuevos escenarios climáticos depende la conservación de los páramos y su mantenimiento como un ecosistema de gran importancia para la regulación del ciclo hidrológico. En esta línea, es primordial considerar, en todos los PMP, la incorporación del cambio climático con enfoque de género como un **aspecto transversal a todas las medidas e intervenciones de desarrollo** –construcción de nuevas infraestructuras de riego o embalses en áreas de páramos–, así como el empleo de proyecciones de cambio climático que tengan en cuenta los escenarios futuros en la zona de implementación. Además, es recomendable impulsar mecanismos de compensación de servicios ambientales entre usuarios del agua y comunidades y propietarios individuales, para reducir la presión sobre los páramos.
- Estructurar **programas de educación ambiental a largo plazo** que privilegien la atención hacia el tema de cambio climático, y que estarán dirigidos a los beneficiarios de las medidas, con especial atención a grupos de atención prioritaria y en situación de vulnerabilidad: mujeres, niñas, niños, adultos y adultas mayores, personas con discapacidades y en situación de movilidad humana. Estos programas deberían incluirse en la agenda productiva y ambiental local.
- **Reforzar los sistemas de monitoreo hidrometeorológico**, en especial aquellos sobre los 3600 metros de altitud, para contar con información local para la evaluación de las amenazas climáticas sobre los sistemas productivos y ambientales de la provincia.

Evaluación de la vulnerabilidad de los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua

Condiciones marco

Ante el actual contexto de cambio climático, los “Lineamientos para la Actualización de los Planes de Manejo de Páramos de la Provincia de Tungurahua”, PMP, no consideran todavía aspectos clave como los datos y la información disponible para evaluar la vulnerabilidad climática dentro de sus doce áreas de intervención en la provincia (figura 27).

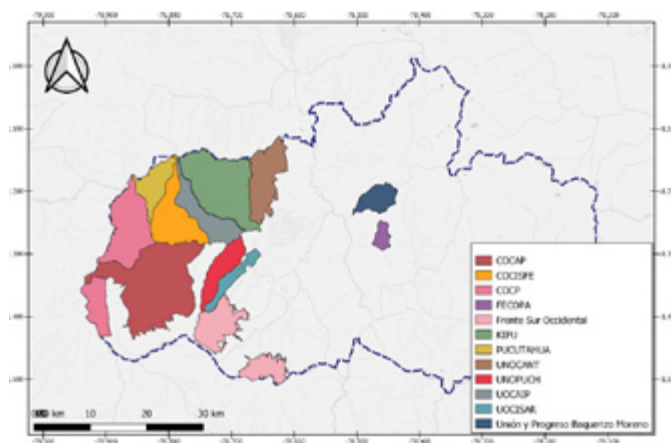


Figura 27. Mapa de los Planes de Manejo de Páramos de la provincia de Tungurahua

Fuente: Elaboración propia con datos del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.

⁸Los Planes de Manejo de Páramos (PMP) son programas que abordan multidimensionalmente los componentes del desarrollo (ambiental, social, productivo), debido a que los páramos son espacios en donde convergen dichos procesos sociales, ecológicos y ambientales en el territorio.

Dentro del actual contexto de gestión local de Tungurahua, dichos lineamientos contemplan un abordaje sistémico a lo largo de tres dimensiones o ejes de desarrollo⁸, sin que se establezcan metas específicas, con un límite temporal, para las acciones concretas que se propone llevar a cabo en el territorio; más bien se han definido objetivos en tres ejes principales/programas (productivo, ambiental y socio-organizativo) que guiarán a las asociaciones de productores para establecer en sus PMP metas concretas para los proyectos que se diseñen y ejecuten de manera comunitaria.

En ese sentido, el presente trabajo es una oportunidad para incorporar y relevar la importancia, en cuanto a su grado de afectación e intensidad, de los impactos actuales, potenciales y diferenciados que el cambio climático ocasiona a los páramos, y también para que las organizaciones y asociaciones fortalecidas puedan generar incidencia política a través de la realización y uso de diagnósticos actualizados que integren datos climáticos, biofísicos y de género para apoyar su participación en la toma de decisiones sobre estrategias de desarrollo territorial compatibles con el clima. De esta manera se estará contribuyendo a configurar un escenario más propicio para comprender la variabilidad climática actual, aportando sistemas de producción justos y sostenibles, y otras señales de preocupación para los páramos frente al cambio climático.

Resultados del análisis (cuadro 11)

En la primera parte del presente análisis, se considera a los páramos como un sistema de interés complejo, en torno al cual se efectúa a continuación una evaluación de la exposición, sensibilidad e impactos según la variabilidad

climática actual y la sensibilidad de los ejes/dimensiones de interés desgregados en la sección anterior, con el fin de estimar el impacto actual del clima sobre el territorio y sus componentes (cuadro 11).

Cuadro 11. Evaluación de la exposición, sensibilidad e impactos potenciales para el caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

	A	B	C	D	E
Sistemas del caso	Variabilidad climática actual y señales de preocupación por el cambio climático (E)	Sensibilidad actual (S)	Impactos biofísicos potenciales	Impactos socioeconómicos potenciales	Valoración promedio de los impactos potenciales (E+S)/2
Eje productivo Plan Manejo Páramos: Desarrollo productivo	Incremento de la temperatura media anual en todos los escenarios climáticos para los próximos 30 años, con incrementos de temperaturas de hasta 1 °C (figura 28). Aumento de la intensidad de las olas de calor, con un incremento de 3 hasta 30 días consecutivos al año con temperaturas extremas (figura 29) Aumento de días consecutivos al año con lluvias extremas de 3 a 15 días (figura 30). Exposición de nivel bajo a moderado (figura 31). Valoración: 3.5	La zona noroccidental de la provincia de Tungurahua presenta una mayor sensibilidad (nivel alto y más alto), mientras que el resto de la provincia presenta menor sensibilidad (más bajo a bajo) (figura 32). La sensibilidad alta en la zona noroccidental se debe en su mayoría a los indicadores de conflicto de uso del suelo, tipo de cultivo y zonas aptas para riego. Valoración: 3	El incremento de la temperatura media y el aumento de las olas de calor amenazan la integridad de los cultivos. El incremento de días con lluvias extremas afecta directamente a la pérdida de la estacionalidad y, por ende, amenaza la seguridad alimentaria.	La variabilidad climática que presentarán las zonas designadas a los PMP en Tungurahua podría derivar en la pérdida de múltiples hectáreas de cultivos, lo cual supone pérdidas económicas graves para los productores y sus familias, cuyo principal ingreso proviene de este rubro.	$3.5 + 3 / 2 = \mathbf{3.25}$ Incremento moderado de intensidad de olas de calor de hasta 30 días consecutivos por año, con temperaturas extremas / Aumento de días consecutivos al año con lluvias extremas de 3 a 15 días.

	A	B	C	D	E
Sistemas del caso	Variabilidad climática actual y señales de preocupación por el cambio climático (E)	Sensibilidad actual (S)	Impactos biofísicos potenciales	Impactos socioeconómicos potenciales	Valoración promedio de los impactos potenciales (E+S)/2
Eje ambiental Plan Manejo Páramos: Conservación y uso sustentable del ecosistema	Incremento de la temperatura media anual en todos los escenarios climáticos para los próximos 30 años, con incrementos de temperaturas de hasta 1 °C (figura 28). Aumento de la intensidad de las olas de calor, con un incremento de 3 hasta 30 días consecutivos al año con temperaturas extremas (figura 29). Aumento de días consecutivos al año con lluvias extremas de 3 a 15 días (figura 30). Exposición de nivel alto a más alto (figura 31). Valoración: 3.5	Las zonas designadas a los PMP en Tungurahua presentan valores de sensibilidad que van desde bajo hasta más alto (figura 32). La gran mayoría de estas zonas se encuentran entre los rangos moderado y alto. Las zonas correspondientes a los PMP se encuentran ubicadas en áreas altamente propensas a incendios forestales, lo cual eleva su sensibilidad. Valoración: 4.5	El ecosistema páramo brinda importantes servicios, como la regulación del ciclo hídrico, alta biodiversidad, paisaje, captura de carbono y producción de oxígeno, entre otros. Los efectos del cambio climático amenazan la integridad de este ecosistema en Tungurahua por olas de calor y sequías. Estas amenazas climáticas aumentan la reducción de la superficie de páramo, y disminuyen caudales y carbono almacenado, lo cual dificulta su conservación.	Si se pierde el ecosistema páramo, se ponen en riesgo su biodiversidad y la disponibilidad del recurso hídrico, tanto para uso y consumo humano como para el riego. Se comprometen la salud humana, el bienestar y los ingresos económicos de las comunidades que habitan en las zonas asignadas a los PMP de Tungurahua.	$(3.5+4.5) / 2 = 4$

	A	B	C	D	E
Sistemas del caso	Variabilidad climática actual y señales de preocupación por el cambio climático (E)	Sensibilidad actual (S)	Impactos biofísicos potenciales	Impactos socioeconómicos potenciales	Valoración promedio de los impactos potenciales (E+S)/2
Eje socio-organizativo Plan Manejo Páramos: Fortalecimiento de capacidades	Incremento de la temperatura media anual en todos los escenarios climáticos para los próximos 30 años, con incrementos de temperaturas de hasta 1 °C (figura 28). Aumento de la intensidad de las olas de calor, con un incremento de 3 hasta 30 días consecutivos al año con temperaturas extremas (figura 29). Exposición de nivel alto a más alto (figura 31). Valoración: 3	Los agricultores en las zonas de los PMP poseen una baja instrucción académica, lo que aumenta gravemente su sensibilidad al cambio climático (nivel más alto, figura 32). Además, quienes se encargan de este oficio son en su mayoría adultos mayores; las mujeres, en líneas generales, no se dedican a la agricultura, sino que sus actividades se centran en el cuidado del hogar. Este elemento también aumenta la sensibilidad hasta niveles entre alto y más alto. Valoración: 4.75	De acuerdo con la Estrategia Provincial de Cambio Climático de Tungurahua, uno de los objetivos para fortalecer capacidades en las comunidades es “Impulsar la agricultura familiar campesina y la agricultura limpia y tecnificación agrícola”. Dado el nivel de instrucción académica y la demografía de los agricultores en los PMP, el propósito de impulsar la agricultura limpia y la tecnificación agrícola se ve comprometido, con consecuencias directas en los recursos naturales.	Los efectos adversos del cambio climático podrían comprometer el objetivo de impulsar la agricultura familiar campesina, al reducir la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el riego debido a la amenaza climática de sequías, lo que a su vez comprometería la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades.	$(3.5+4.75) / 2 = \mathbf{4.5}$

PMP: Planes de Manejo de Páramos.

Para cada uno de los ejes/programas productivos, ambientales y socio-organizativos, se han definido los **elementos expuestos para cada área**, así como las amenazas climáticas y el método de cálculo para su estimación. Sobre este último punto, las amenazas climáticas priorizadas para el análisis de los páramos fueron tres:

1. Aumento de la temperatura media (figura 28).
2. Olas de calor (aumento de días consecutivos al año con temperaturas extremas) (figura 29).
3. Lluvias intensas (aumento de días consecutivos al año con lluvias extremas) (figura 30).

Para el eje productivo se definió como elemento expuesto todo aquel cultivo presente a escala parroquial, que vendría dada por el número de hectáreas de cultivos en la parroquia sobre el total de la superficie parroquial. Para el eje ambiental, el elemento expuesto que se consideró fueron las áreas/superficie de ecosistemas de páramos susceptibles presentes en las parroquias frente al total del área parroquial en hectáreas. Y finalmente, el elemento expuesto en el componente socio-organizativo fueron los agricultores presentes en una parroquia (número) versus el total de la población económicamente activa para dichas parroquias (cuadro 12).

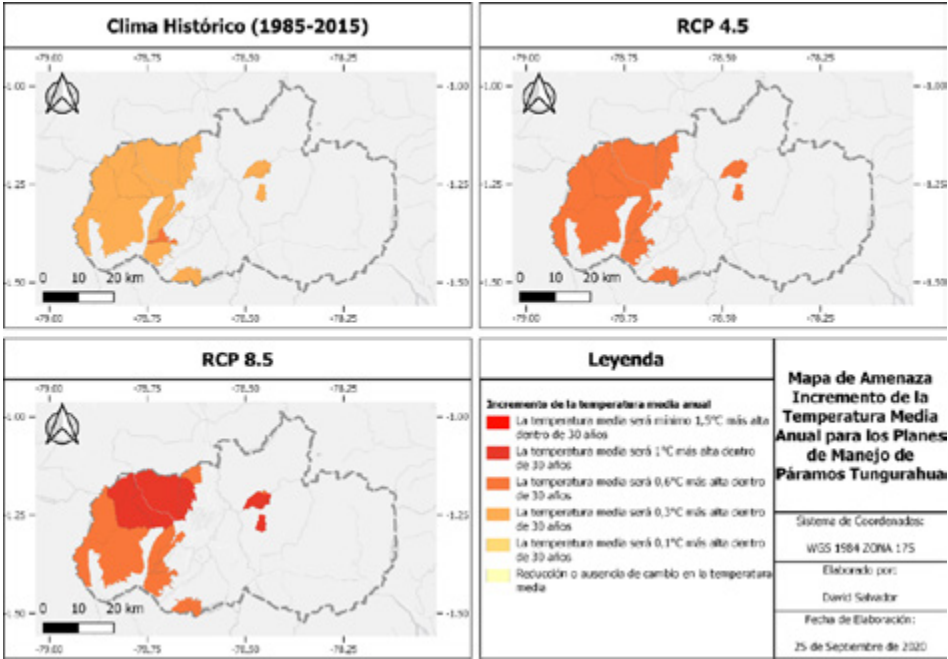


Figura 28. Mapa de amenazas del incremento de la temperatura media anual en los PMP.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

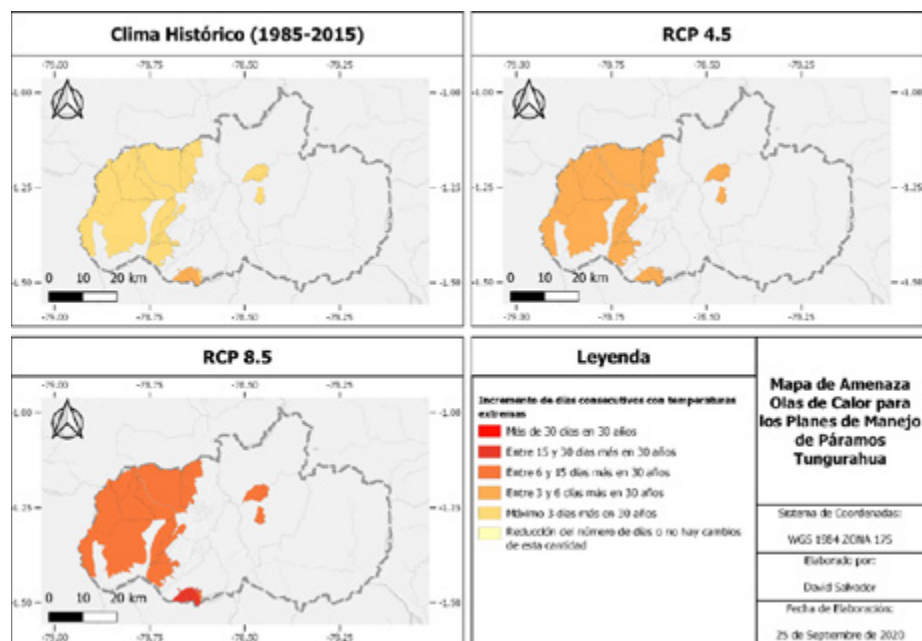


Figura 29. Mapa de amenazas de olas de calor en los PMP.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

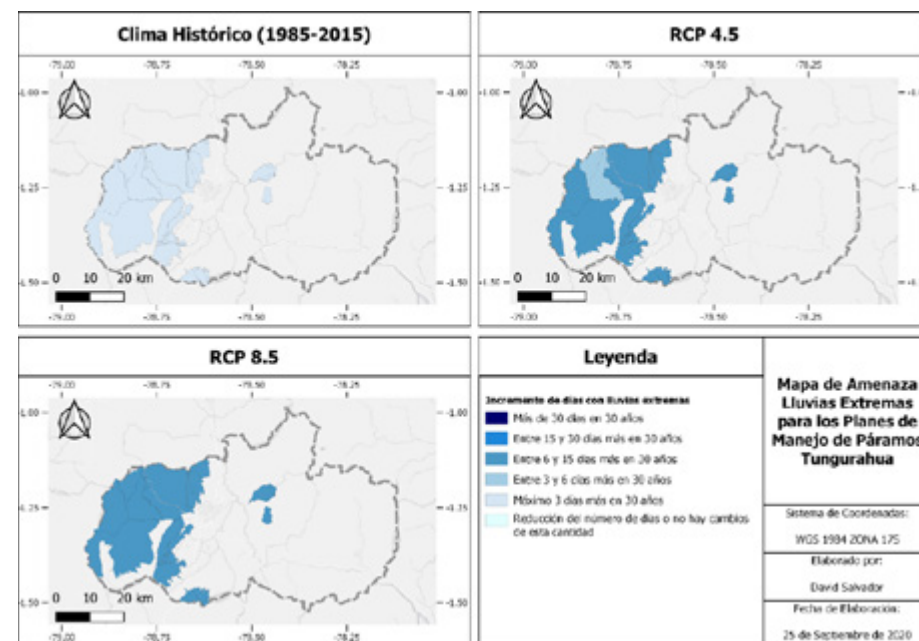


Figura 30. Mapa de amenazas de lluvias extremas en los PMP.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

Cuadro 12. Exposición para los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua

Eje de acción	Elemento expuesto	Cálculo
Productivo	Cultivos presentes en una parroquia	Hectáreas de cultivos en la parroquia/ha de superficie parroquial
Ambiental	Ecosistemas existentes en la parroquia	Hectáreas de ecosistemas en la parroquia/ha de superficie parroquial
Socio Organizativo	Agricultores presentes en una parroquia	N.º de agricultores en la parroquia/PEA en la parroquia

Para cada dimensión, el nivel de exposición fue variable, registrándose los valores más altos en los ejes ambiental y socio-organizativo (figura 31).

Para estimar el grado de sensibilidad para cada uno de los elementos expuestos por dimensión, se establecieron indicadores, los cuales fueron ponderados de mayor a menor, así como su forma de cálculo. Entre los principales indicadores de sensibilidad en el componente productivo estuvieron: conflictos por uso de suelo, susceptibilidad a sequías, variedad de cultivos, tipos de cultivos, zonas aptas para riego (figura 32).

Dentro del componente ambiental, los indicadores de sensibilidad seleccionados fueron: probabilidad de generación de incendios forestales, tasa de deforestación, fragmentación de ecosistemas, accesibilidad vial, ecosistemas frágiles.

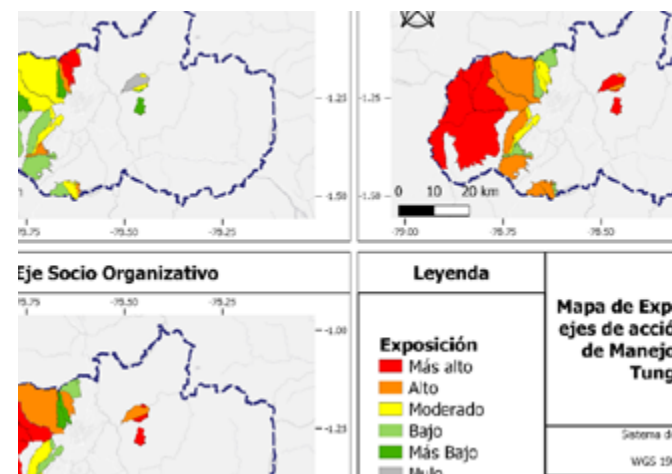


Figura 31. Mapa de exposición para los ejes de acción de los PMP

Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

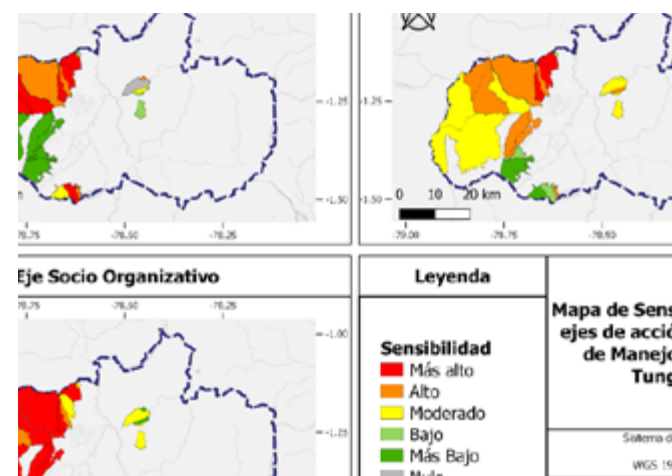


Figura 32. Mapa de sensibilidad para los ejes de acción de los PMP.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

Y finalmente, para el componente socio-organizativo se definieron los siguientes indicadores de sensibilidad: nivel de instrucción básica, mujeres (jefas de hogar) dedicadas a actividades relacionadas con la agricultura, adultos y adultas mayores dedicados/as a la agricultura, población agrícola que habla una lengua indígena, decrecimiento poblacional,

población joven entre 25 y 34 años dedicada a la agricultura, población agrícola que pertenece a un grupo de atención prioritaria (mujeres, niñas y niños, adultas y adultos mayores, pueblos y nacionalidades, personas con discapacidades y personas en situación de movilidad humana) dedicada a agricultura (cuadro 13).

Cuadro 13. Sensibilidad para los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Productivo	Conflicto de uso del suelo	Mayor conflicto, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de cultivos en conflicto de sobreutilización severa y moderada en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia.
	Susceptibilidad a sequías	Mayor superficie de cultivos en zonas susceptibles a sequías, mayor sensibilidad ante sequías	Superficie (ha) de cultivos en zonas de susceptibilidad media y alta en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en las parroquias.
	Variedad de cultivos	Menor variedad (tendencia a monocultivos), mayor sensibilidad	Número de cultivos (conteo dentro del área cultivada) por parroquia, normalizado entre 0 y 1 respecto a los máximos y mínimos de la serie.
	Tipo de cultivos	Mayor proporción de cultivos marginales y mercantiles, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de cultivos de tipo marginal y mercantil en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia.
	Zonas aptas para riego	Mayor superficie sin riego, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de cultivos que requieren, y no tienen riego, en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia.

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Ambiental	Probabilidad de generación de incendios forestales	Mayor proporción de ecosistemas en zonas propensas a incendios, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de ecosistemas en zonas de probabilidad más alta, alta y media de incendios forestales en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.
	Tasa de deforestación	Mayor superficie deforestada, mayor sensibilidad	Superficie (ha) deforestada de ecosistemas en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.
	Fragmentación de ecosistemas	Mayor proporción de ecosistemas fragmentados, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de ecosistemas con categorías muy alta, alta y media de fragmentación en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.
	Accesibilidad vial	Mayor accesibilidad, mayor sensibilidad	Superficie (ha) del área de influencia de vías que intersecan ecosistemas en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.
	Ecosistemas frágiles	Mayor proporción de ecosistemas frágiles, mayor sensibilidad	Superficie (ha) de ecosistemas con categorías muy alta, alta y media de fragilidad en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Socio Organizativo	Instrucción básica	Mayor porcentaje de agricultores con instrucción primaria y sin instrucción, mayor sensibilidad	Número de personas dedicadas a la agricultura que han tenido acceso a educación primaria o sin instrucción en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
	Mujeres (jefas de hogar) dedicadas a actividades relacionadas con agricultura	Mayor proporción de mujeres, mayor sensibilidad	Número de jefas de hogar dedicadas a la agricultura en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
	Adultos mayores dedicados a agricultura	Mayor proporción de adultos mayores, mayor sensibilidad	Número adultos mayores dedicados a la agricultura en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
	Población joven entre 25 y 34 años dedicados a agricultura	Mayor abandono de la actividad agrícola, mayor sensibilidad	Número adultos dedicados a la agricultura en la parroquia en un rango de edad 25-34 años ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
	Población que pertenece a un grupo de atención prioritaria (mujeres, niñas y niños, adultas y adultos mayores, pueblos y nacionalidades, personas con discapacidades y personas en situación de movilidad humana) dedicados a agricultura.	Mayor vulnerabilidad social y de género, mayor sensibilidad	Número de personas que pertenecen a un grupo de atención prioritaria dedicados a la agricultura en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
	Población agrícola que habla una lengua indígena	Mayor proporción de agricultores que hablan lenguas indígenas, mayor sensibilidad	Número de personas dedicadas a la agricultura que hablan una lengua indígena en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
	Decrecimiento poblacional	Mayor decrecimiento, mayor sensibilidad	Tasa de crecimiento poblacional del segmento PEA dedicada a agricultura, entre los censos 2001 y 2010, en la parroquia → Tasas con resultados negativos: el indicador toma su valor absoluto Tasas con resultados positivos: el indicador será cero (0)

Entre los principales impactos biofísicos que fueron valorados en el componente productivo estuvieron: el incremento de la temperatura media y el aumento de las olas de calor, que amenazan la integridad de los cultivos, y el incremento de días con lluvias extremas, que afecta directamente a la pérdida de la estacionalidad y, por ende, amenaza la seguridad alimentaria. Los impactos socioeconómicos potenciales derivarían en la pérdida de múltiples hectáreas de cultivo, lo cual supone pérdidas económicas graves para los productores y sus familias, cuyo principal ingreso proviene de este rubro.

Por su parte, en el componente ambiental estas amenazas climáticas aumentan la reducción de la superficie de páramo y la pérdida de biodiversidad, disminuyen caudales y carbono almacenado, lo cual

dificulta su conservación dentro de los principales impactos biofísicos. En cuanto a los impactos socioeconómicos potenciales, se pone en riesgo la disponibilidad del recurso hídrico, tanto para uso y consumo humano como para el riego y otros usos.

Para el componente socio-organizativo los principales impactos biofísicos tienen que ver con el compromiso de la salud humana, el bienestar y los ingresos económicos de las comunidades que habitan en las zonas asignadas a los PMP de Tungurahua. En cuanto a lo socioeconómico, se compromete el objetivo de impulsar la agricultura familiar campesina al reducirse la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el riego, debido a la amenaza de sequías. Esto, a su vez, compromete la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades.

Los sistemas de agricultura familiar y el cambio climático

En América Latina y el Caribe, 19 millones de mujeres sufren inseguridad alimentaria grave (Brito y Ivanovic, 2019). Por lo tanto, impulsar iniciativas que fortalezcan y aseguren la conservación de los sistemas de agricultura familiar campesina es primordial frente a los efectos del cambio climático.

Por otro lado, se estima que la población rural disminuirá como consecuencia de los cambios estructurales en la tenencia de la tierra y el empleo directo agrícola (Piñeiro y Elverdin, 2019). El decrecimiento poblacional en la provincia evidencia la existencia de procesos migratorios, que podría estar asociados, principalmente, a situaciones de pobreza, desempleo y el impacto de los efectos del cambio climático.

El 81,7 % de los hogares pobres de Tungurahua se concentra en las zonas rurales de la provincia⁹. “Los procesos migratorios tienen efectos económicos y sociales sobre los territorios rurales que es necesario contemplar en el análisis y las políticas que afectan la organización social y económica de los mismos, y por consiguiente en el cumplimiento del ODS1 (Erradicación de la pobreza)” (Piñeiro y Elverdin, p. 16).

⁹Cuadro ¡Error! solo el documento principal.. Matriz de Información de la provincia de Tungurahua.

La parte 2 de este análisis relaciona los impactos potenciales del cambio climático con la **capacidad adaptativa** con el fin de evaluar la vulnerabilidad en cada eje/dimensión. Para ello se analizaron los

impactos potenciales (biofísicos y socioeconómicos) en relación con la capacidad adaptativa de los sistemas de interés propuestos (cuadro 14).

Cuadro 14. Evaluación de la capacidad adaptativa, vulnerabilidad y necesidades para la acción del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

	E	F	G	H	I
Sistemas del caso	Valoración promedio de los impactos potenciales $(E+S)/2$	Capacidad adaptativa actual (descriptivo)	Valoración de la capacidad adaptativa 5 = alta 1 = baja (CA)	Valoración de la vulnerabilidad $V = (E+S)/2 - CA$ $V < 0$ baja $V = 0$ media $V > 0$ alta	Necesidades de acción prioritarias
Eje Productivo -Plan: Desarrollo Productivo	$(3.5+3) / 2 = 3.25$	Dentro del eje productivo, existen múltiples razones que explican el nivel de capacidad adaptativa de los PMP (Figura 33), la más preocupante es la falta de inclusión de CC en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) provincial y cantonal para el sector agricultura, sin embargo, en cuanto a instrumentos de gestión, la gran mayoría de parroquias en Tungurahua han empezado a incluir CC en al menos un nivel de GAD.	A diferencia del resto de elementos de vulnerabilidad, en este caso, aunque el rango de capacidad adaptativa se encuentra entre bajo y alto (Figura 33), la realidad que viven los productores denota una baja capacidad adaptativa. Valoración: 1.5 La disponibilidad de información climática es alta a lo largo de la provincia, sin embargo, testimonios de técnicos agrícolas que trabajan en los territorios parte del proyecto Resiliencia Andina aseguran que esta información no es difundida entre los productores, lo cual reduce drásticamente sus posibilidades de adaptarse al cambio climático.	$V = ((3.5+3) / 2) - 1.5$ $V = 1.75$ En cuanto al eje ambiental de los PMP, la vulnerabilidad es alta debido a la baja capacidad adaptativa debido a la falta de instrumentos de planificación que incorporen CC para el sector agroproductivo local.	Difusión de la información climática disponible a productores. Llamado a la acción climática dentro de los GAD para la inclusión de cambio climático en la próxima actualización de los PDOT.

	E	F	G	H	I
Eje Ambiental – Plan: Conservación y uso sustentable del ecosistema	$(3.5+4.5) / 2 = 4$	En la provincia de Tungurahua, 3 áreas se encuentran bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), lo cual eleva su capacidad adaptativa en temas de conservación del ecosistema páramo. Sin embargo, existen parroquias con páramos fuera del SNAP, lo cual dificulta la conservación y uso sustentable del ecosistema.	La capacidad adaptativa de los PMP se encuentra en el rango de más alto a bajo para el eje ambiental (Figura 33) Valoración: 3.5 En cuanto a inclusión de Cambio Climático en instrumentos de gestión y planificación la gran mayoría incluye CC en el sector patrimonio natural en sus PDOT provincial o cantonal y en al menos 2 de 3 niveles de GAD.	$V = ((3.5+4.5) / 2) - 3.5$ V = 0.5 En cuanto al eje ambiental de los PMP, la vulnerabilidad es apenas alta, misma que podría pasar a media si se refuerzan algunos indicadores de capacidad adaptativa para dicha dimensión, como menor incidencia de incendios forestales y reducción de la fragmentación de ecosistemas.	Se debe fomentar una cultura de conciencia ambiental sobre la importancia de los páramos dentro de las parroquias que son parte de los PMP, más aún si poseen páramos fuera del SNAP. Se debe capacitar a productores en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales y el ecosistema páramo.

	E	F	G	H	I
Eje Socio Organizativo – Plan: Fortalecimiento de Capacidades	$(3.5+4.75) / 2 = 4.5$	En cuanto a accesibilidad vial y telefónica, las parroquias de los PMP cuentan con una buena capacidad adaptativa, sin embargo, la escasa oferta y acceso a créditos productivos afectan seriamente la capacidad adaptativa de los productores, lo cual ha sido corroborado con testimonios de técnicos en territorio.	La capacidad adaptativa de los PMP se encuentra en el rango de bajo a más bajo para el eje socio organizativo (Figura 33) Valoración: 1.75 Precisamente de los testimonios con los técnicos agropecuarios parte del proyecto Resiliencia Andina se respaldan los datos del indicador de asociatividad que presenta los niveles más bajos entre los indicadores de capacidad adaptativa.	$V = ((3.5+4.75) / 2) - 1.75$ V = 2.75 En cuanto al eje ambiental de los PMP, la vulnerabilidad es alta, debido a su baja capacidad adaptativa en cuanto a asociatividad en términos productivos. De acuerdo con los testimonios de los técnicos, existe gran desconfianza entre los productores debido a experiencias pasadas de malas gestiones al momento de asociarse, lo cual dificulta acciones en conjunto que favorezcan a todas las comunidades agrícolas.	Incentivos a instituciones financieras para la creación y facilitación de créditos agroproductivos a pequeños y medianos productores. Impulsar mesas de diálogo entre comunidades agrícolas para conciliar diferencias y llegar a acuerdos para mejorar la asociatividad.

Para medir la capacidad adaptativa actual para cada uno de los elementos expuestos por dimensión, se establecieron indicadores, los cuales fueron también ponderados de mayor a menor, así como sus métricas de cálculo. Entre los principales indicadores de capacidad adaptativa analizados para las tres dimensiones de análisis estuvieron: disponibilidad de información climática; superficie de cultivos bajo riego; estado del plan provincial de

riego y drenaje*; instrumentos de planificación y gestión que incluyen cambio climático para el sector agrícola; patrimonio natural; áreas de proyectos multipropósito; áreas bajo esquemas de conservación; asociatividad; accesibilidad vial; accesibilidad telefónica y sistemas de aseguramiento de cultivos (seguros agrícolas) (cuadro 15).

Cuadro 15. Capacidad adaptativa para los Planes de Manejo de Páramos

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Productivo	Disponibilidad de información climática	Mayor cobertura, mayor capacidad adaptativa	Superficie (ha) de cultivos cubiertos por información climática en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos de la parroquia
	Cultivos con riego	Mayor cobertura, mayor capacidad adaptativa	Superficie (ha) de cultivos que requieren riego y lo tienen, en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos de la parroquia
	Estado del Plan Provincial de Riego y Drenaje	A mayor avance, mayor capacidad adaptativa	1: parroquias cuya provincia cuenta con un plan de riego y drenaje. 0.5: parroquias cuya provincia tiene un plan en construcción. 0: parroquias cuya provincia no posee un plan.
	Instrumentos de planificación que incluyen cambio climático en su propuesta para agricultura	Mayor valor, mayor capacidad adaptativa	1: parroquias cuyos PDOT provincial y cantonal incluyen cambio climático en su propuesta para agricultura. 0,5: parroquias cuyo PDOT provincial o cantonal incluyen cambio climático en su propuesta para agricultura. 0: parroquias cuyos PDOT provincial o cantonal no consideran cambio climático en agricultura.

Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Productivo	Instrumentos de gestión del sector de agricultura que toman en cuenta el cambio climático	Mayor valor, mayor capacidad adaptativa	1: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en agricultura en los tres niveles de GAD 0,66: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en agricultura en dos niveles de GAD 0,33: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en agricultura en, al menos, un nivel de GAD 0: parroquias sin instrumentos que incluyen cambio climático en agricultura.
	Área de influencia de proyectos multipropósito	Mayor cobertura, mayor capacidad adaptativa	Superficie (ha) de cultivos cubiertos por un área de proyecto multipropósito en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia
Ambiental	Áreas bajo esquemas de conservación	Mayor proporción de ecosistemas bajo esquemas de conservación, mayor capacidad	Superficie (ha) de ecosistemas que se encuentran bajo esquemas de protección (SNAP, SocioBosque o Bosque y vegetación protectora) en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de ecosistemas presentes en la parroquia.
	Instrumentos de planificación que incluyen cambio climático en su propuesta para patrimonio natural	Mayor valor, mayor capacidad adaptativa	1: parroquias cuyo PDOT provincial y cantonal incluyen cambio climático en su propuesta para patrimonio natural. 0,5: parroquias cuyo PDOT provincial o cantonal incluyen cambio climático en su propuesta para patrimonio natural. 0: parroquias cuyos PDOT provincial o cantonal no consideran cambio climático en patrimonio natural.

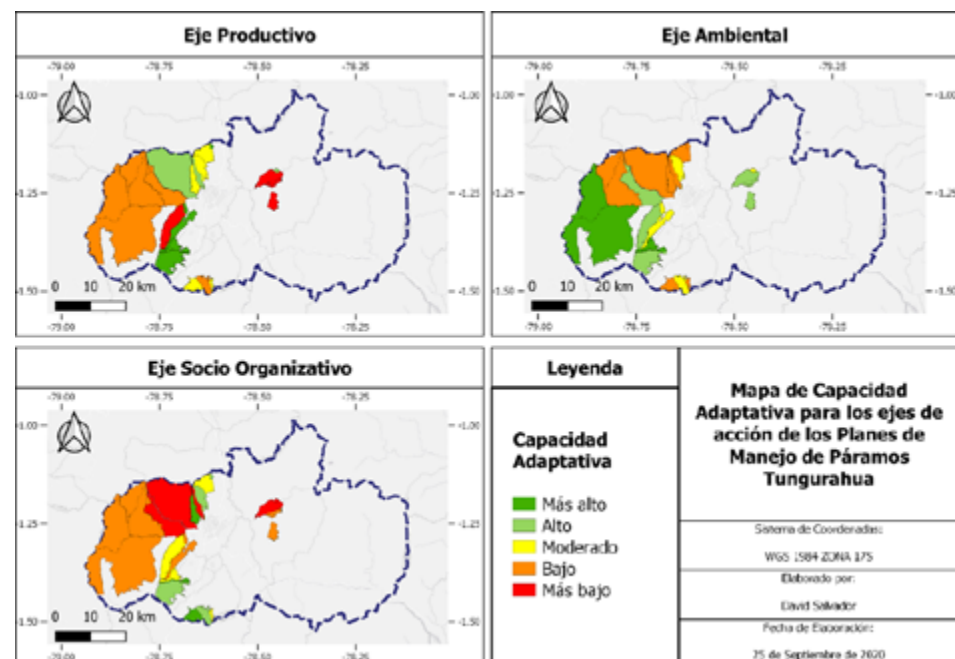
Eje de acción	Indicador	Criterio para la Valoración	Cálculo
Ambiental	Instrumentos de gestión del patrimonio natural que toman en cuenta el cambio climático	Mayor valor, mayor capacidad adaptativa	1: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en patrimonio natural en los tres niveles de GAD. 0,66: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en patrimonio natural en dos niveles de GAD. 0,33: parroquias con instrumentos que incluyen cambio climático en patrimonio natural en, al menos, un nivel de GAD. 0: parroquias sin instrumentos que no incluyen cambio climático en patrimonio natural.
	Asociatividad	Mayor asociatividad, mayor capacidad adaptativa	Número de asociaciones agrícolas (conteo) por parroquia, normalizado entre 0 y 1 respecto a los máximos y mínimos de la serie.
	Accesibilidad vial	Mayor accesibilidad, mayor capacidad adaptativa	Superficie (ha) de cultivos que tienen accesibilidad vial “muy alta”, “alta” y “buena” en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia.
	Accesibilidad telefónica	Mayor accesibilidad, mayor capacidad adaptativa	Número de agricultores que cuentan con acceso a telefonía en la parroquia ÷ Número de personas dedicadas a la agricultura en la parroquia.
Socio-organizativo	Sistemas de aseguramiento de cultivos	Más hectáreas aseguradas, mayor capacidad adaptativa	Superficie (ha) de cultivos asegurada en la parroquia ÷ Superficie total (ha) de cultivos en la parroquia.

GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados; PDOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Para el eje productivo, si bien el rango de capacidad adaptativa para el conjunto de zonas donde se implementan los PMP se encuentra entre bajo y alto (figura 33), la realidad que viven los productores denota una baja capacidad adaptativa que obedece, entre otras causas, a la muy baja difusión de información climática entre los productores, lo cual reduce su capacidad de respuesta para adaptarse al cambio climático.

En cuanto al eje ambiental, la capacidad adaptativa es media con tendencia al incremento debido al interés y prioridad política institucional de proteger las zonas en sus Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Finalmente, en el nivel socio-organizativo se constata el rango más bajo de capacidad adaptativa a causa, entre otros factores, de la escasa oferta y acceso a créditos productivos y del bajo nivel de asociacionismo entre los productores y productoras, debido a la desconfianza que han generado entre los productores experiencias pasadas de malas gestiones en el momento de asociarse (figura 33).

Figura 33. Mapa de capacidad adaptativa para los ejes de acción de los PMP



Fuente: Elaboración propia con datos de CONGOPE (2019).

Consideraciones y recomendaciones finales ante medidas para reducir la vulnerabilidad

Como resultado para los tres ejes tenemos que existen unos niveles de vulnerabilidad altos para las tres dimensiones, siendo la dimensión productiva y socio-organizativa la que presenta los valores más elevados debido a la baja capacidad adaptativa. Por tanto, sería recomendable enfocarse en ciertas acciones, dentro de las tres dimensiones, que aborden necesidades prioritarias, como una mayor difusión entre los productores de la información climática disponible. Entre estas acciones podemos señalar:

- Realizar un amplio llamado a la acción climática dentro de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) para la inclusión del cambio climático en la próxima actualización de los PDOT.
- Fomentar una cultura ambiental sobre la importancia de los páramos dentro de las parroquias que son parte de los PMP, más aún si poseen páramos fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).
- Mayores incentivos a instituciones financieras para la creación y facilitación de créditos agroproductivos a pequeños y medianos productores.
- Impulsar mesas de diálogo entre comunidades agrícolas para conciliar diferencias y llegar a acuerdos con el fin de mejorar la asociatividad. Se debe capacitar a productores en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales y el ecosistema páramo.

Consideraciones de género frente a la adaptación al cambio climático en los Planes de Manejo de Páramos (PMP)

Las medidas de adaptación deberán considerar acciones que permitan abordar los impactos diferenciados del cambio climático en población vulnerable. Esto será posible por medio de la generación de información de género y diagnósticos que observen el cambio climático como un conjunto de dimensiones que se refuerzan mutuamente y sobre las cuales es necesario actuar de manera estratégica y coordinada con lentes de género (Brito Bruno y Ivanovic, 2019; MAAE, GIZ y PNUD, 2020). En este sentido se deberán considerar los siguientes ámbitos de acción:

- Garantizar los derechos ciudadanos de las mujeres en el contexto rural y en el sector de producción agrícola.
- Impulsar la protección de las mujeres rurales a través de tres componentes: la protección contributiva o seguridad social, la protección no contributiva o asistencia social y las regulaciones laborales.
- Fomentar la integración de una perspectiva de desarrollo territorial para abordar los procesos de migraciones asociadas a la pobreza y al desempleo.
- Promover la corresponsabilidad familiar para reducir la triple carga laboral que enfrentan las agricultoras.
- Implementar iniciativas y asegurar garantías que aumenten la rentabilidad de la producción agrícola y motiven a la población joven a vincularse y continuar la transformación sostenible y resiliente del sector.
- Incluir y generar información de género y socioeconómica que permita comprender los efectos diferenciados del cambio climático y sus implicaciones en las medidas de adaptación.
- Identificar necesidades e intereses estratégicos de los actores locales, especialmente de aquellos en situación de vulnerabilidad.
- Crear alianzas con el sector privado y la banca que aumenten el acceso de mujeres agricultoras a ventanas de crédito verde, seguro agrícola y tecnología mediante la implementación de requisitos diferenciados, educación financiera y mecanismos de cooperativismo e inclusión financiera.

Identificación de las medidas de adaptación al cambio climático

Condiciones marco para la identificación de actuales y potenciales opciones de medidas de adaptación al cambio climático en los páramos de la provincia Tungurahua

Luego de haber identificado los diferentes niveles de vulnerabilidad y las necesidades de acción en torno a los PNP en sus distintas dimensiones, en la presente sección se reflexiona sobre cómo responder a estos retos y ayudar al planteamiento de medidas de adaptación que deberán ser trazadas por cada una de las organizaciones comunitarias.

Cabe resaltar, por un lado, aquellas **opciones de adaptación espontáneas** en las que, con poca conciencia climática sobre el componente ambiental (protección de páramos), se ha venido trabajando durante las últimas décadas. Ferrari¹⁰ (2020) señala algunas de las que se encuentran en ejecución hoy en día, medidas blandas que se han implementado con un enfoque a largo plazo, como son los programas de fortalecimiento organizativo, sensibilización y educación ambiental que ya se ejecutan en las zonas de páramo y que están causando que cada vez más organizaciones indígenas decidan establecer zonas de conservación de sus propios páramos.

Además, agrega, se están implementando **medidas basadas en ecosistemas**, como reforestaciones con especies nativas y protección

de fuentes hídricas, en las que destaca el proceso de diálogo con las autoridades, con quienes se evalúa la posibilidad de promover medidas fuertes –en el sentido de acciones con costos altos, pero beneficios a corto plazo–.

En particular, señala que en varias ocasiones ha surgido la idea de que el Gobierno Provincial pudiera **comprar zonas de páramo**, actualmente de propiedad privada, para destinarlas a su conservación, lo que permitiría que los procesos de conservación y restauración se llevaran a cabo en tiempos más cortos, lo cual tendría efectos positivos a medio plazo sobre la disponibilidad de agua para los cultivos en las zonas más bajas.

Paralelamente, podrían sumarse a dichas acciones, insertados en los PMP, **programas de capacitación** dirigidos a técnicos, productores y productoras agropecuarios en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales, en pro de preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, con el objetivo de mejorar el estado de salud del páramo y mantenerlo en buenas condiciones frente al cambio climático.

¹⁰Marco Ferrari (IT), coordinador de proyectos para la Fundación ACRA en Ecuador, ha estado en estrecho contacto con pequeños productores en zonas altoandinas, cercanas a los páramos, lo que le ha permitido apreciar directamente los efectos del cambio climático sobre el medioambiente, las cadenas productivas familiares y la vida de las poblaciones más vulnerables.

Resultados del análisis (cuadro 16)

En cuanto a la **identificación de las opciones de adaptación con enfoque de género**, se recogen los resultados obtenidos de manera previa y secuencial sobre la vulnerabilidad actual y futura y las estrategias de desarrollo, que en el presente estudio de caso corresponden a los lineamientos de los PMP para sus etapas de diseño, implementación y evaluación, en las dimensiones productiva, ambiental y socio-organizativa, así como la incidencia del gobierno de la provincia y los proyectos, y, por otro lado los intereses de actores clave.

Bajo dicho contexto y con el fin de lograr una buena adaptación en los páramos, se contempla que el mapeo y la articulación de este conjunto de aspectos importantes en todas las escalas de acción, tanto de arriba hacia abajo como de abajo hacia arriba (PNUD, 2005), favorezcan el proceso adaptativo como mecanismo de ajuste dinámico y flexible, con el fin de fomentar, a su vez, soluciones a medida para estos territorios.

En cuanto al **desarrollo productivo de las zonas de intervención de los PMP**, el aumento de la temperatura media y de las olas de calor amenaza la integridad de los cultivos. El incremento de días con lluvias extremas afecta directamente en la pérdida de la estacionalidad y, por ende, pone en riesgo la seguridad alimentaria. Por su parte, la variabilidad climática que presentarán las zonas designadas para su inclusión en los PMP en Tungurahua podría derivar en la pérdida de múltiples hectáreas de cultivos, lo cual supone pérdidas económicas

graves para los productores y sus familias, cuyo principal ingreso proviene de este rubro.

De acuerdo con los escenarios climáticos futuros (figuras 28 y 29), la disponibilidad del recurso hídrico podría estar limitada por el aumento de la temperatura media y las olas de calor. Los recursos financieros en forma de acceso a créditos productivos, seguros agrícolas y provisión de insumos que permitan a los productores adaptar sus cultivos ante los efectos adversos del cambio climático podrían ser recursos limitantes.

De acuerdo con la información elaborada por el CONGOPE (2019), una de las razones de la sensibilidad en Tungurahua es el tipo de cultivo. En esta zona, la producción agrícola se enfoca en tubérculos como la papa y hortalizas. De hecho, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), en el año 2017 Tungurahua fue la tercera provincia con mayor producción de papa del país (INEC, 2017).

Una opción de adaptación podría ser la implementación de cultivos que requieran menos riego y se beneficien de temperaturas más cálidas, para aprovechar así los efectos del cambio climático a futuro a la vez que se conserva el recurso hídrico y se mantiene o se eleva la productividad y, por ende, los ingresos de los productores, y se afianza la seguridad alimentaria. Para otras opciones de adaptación analizadas basadas en la reducción de la sensibilidad y en el incremento de capacidad adaptativa, véase el cuadro 16.

En lo que respecta al **componente ambiental**, los efectos del cambio climático amenazan la integridad de este ecosistema en Tungurahua debido a las olas de calor y las sequías, que reducen la superficie del páramo y disminuyen los caudales y el carbono almacenado, todo lo cual dificulta su conservación. Los recursos legales, como la normativa o las ordenanzas que apoyen la conservación por parte de comunidades aledañas a páramos que se encuentren fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y la integración de instituciones estatales y privadas en políticas de protección y conservación son el recurso limitante a la adaptación en el eje ambiental para los PMP.

En ese sentido, los aportes de las comunidades para definir límites altitudinales para las actividades ganaderas y agrícolas es un aspecto fundamental que se debe incluir en los PMP específicos de cada organización como una medida de adaptación al cambio climático (para otras medidas dimensión ambiental, véase el cuadro 16).

En cuanto a la **dimensión socio-organizativa**, y de acuerdo con la Estrategia Provincial de Cambio Climático de Tungurahua (CONGOPE, 2019), uno de los objetivos para fortalecer capacidades en las comunidades es “impulsar la agricultura familiar campesina y la agricultura limpia y tecnificación agrícola”. Dados el nivel de instrucción académica y la demografía de los agricultores y agricultoras en los PMP, el propósito de impulsar la agricultura limpia y la tecnificación agrícola se ve comprometido, con consecuencias directas en los recursos naturales. Los efectos adversos del cambio climático, principalmente las sequías,

podrían comprometer el objetivo de impulsar la agricultura familiar campesina al reducir la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el riego, y a su vez la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades.

En América Latina y el Caribe, la agricultura familiar representa el 81 % de las propiedades agrícolas y representa aproximadamente entre el 27 % y el 67 % de la producción agrícola total (PNUMA, 2021, p.10). Además, es importante considerar el enfoque de género y de interseccionalidad de manera transversal en el diseño e implementación de las medidas de adaptación. El cambio climático en el sector agrícola y pecuario deberá abordarse desde la comprensión de que los agricultores y las agricultoras ocupan distintos grados de vulnerabilidad de acuerdo con factores socioeconómicos preexistentes como el género, la etnia, el grupo etario, la clase económica y la religión.

Sin embargo, la población local, en su mayoría indígena y femenina, que lidera el sector agrícola en Tungurahua, deberá ser el centro de las medidas de adaptación como gestora, líder y agente de cambio. La agricultura sigue representando una de las actividades económicas y de subsistencia más importantes de las mujeres y de sus familias en las zonas rurales (PNUMA, 2021). En esa línea, es clave facilitar el acceso a mecanismos crediticios que financien iniciativas de agrotransformación de productos procedentes de la agricultura familiar campesina o agricultura limpia, así como la diversificación de la producción con enfoque de género con reducción del sobreuso de agroquímicos. Otras medidas se recogen en el cuadro 16.

Cuadro 16. Desarrollo de opciones de adaptación para el caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
Eje productivo Plan Manejo Páramos: Desarrollo productivo	El incremento de la temperatura media y el aumento de las olas de calor amenazan la integridad de los cultivos. El incremento de días con lluvias extremas afecta directamente la pérdida de la estacionalidad y, por ende, amenaza la seguridad alimentaria. La variabilidad climática que presentarán las zonas designadas a los PMP en Tungurahua podría derivar en la pérdida de múltiples hectáreas de cultivos, lo cual supone pérdidas económicas graves para los productores y sus familias, cuyo principal ingreso proviene de este rubro.	De acuerdo con los escenarios climáticos futuros (figuras 28 y 29), el recurso hídrico podría tener una disponibilidad limitada por el aumento de la temperatura media y olas de calor. El recurso financiero en forma de acceso a créditos productivos, seguros agrícolas y provisión de insumos que permitan a los productores adaptar sus cultivos ante los efectos adversos del cambio climático puede ser un recurso limitante.	Adaptación por reducción de sensibilidad – Tipo de cultivo: De acuerdo con la información elaborada por el CONGOPE (2019), una de las razones para la sensibilidad en Tungurahua es el tipo de cultivo. En Tungurahua, la producción agrícola se enfoca en tubérculos como la papa y hortalizas. De hecho, según la Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua (ESPAC) en el año 2017, Tungurahua fue la tercera provincia con mayor producción de papa del país (INEC, 2017).	Ministerio de Agricultura (MAG) • Provisión de insumos para nuevos tipos de cultivo. Instituciones financieras (banca pública y privada, bancos de fomento, cooperativas, etc.) • Creación y/o facilitación de créditos agroproductivos. GAD provincial, cantonal y parroquial • Impulsar la actualización de PDOT considerando Cambio Climático.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
			Una opción de adaptación podría ser la implementación de cultivos que requieran menos riego y se favorezcan de temperaturas más cálidas, para así aprovechar los efectos del cambio climático a futuro, a la vez que se conserva el recurso hídrico, se mantiene o se eleva la productividad, y por ende, los ingresos de los productores, y se afianza la seguridad alimentaria. Adaptación por reducción de sensibilidad – Reservorios de agua de lluvia: Otra opción de adaptación sería el aprovechamiento del incremento de días con lluvias extremas (figura 30), al impulsar la creación de reservorios artificiales de agua lluvia que permitan su utilización para el riego en épocas de sequías. Se debe evitar la construcción de estos reservorios en humedales en buen estado de conservación.	Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua • Ejecutar acciones para la mejor gestión del recurso hídrico. • Facilitar la entrega de recursos financieros para mejorar la gestión del recurso hídrico. Planes de Manejo de Páramos • Impulsar actualización de PMP considerando el cambio climático. • Ejecutar acciones para la mejor gestión del recurso hídrico.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
			Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Inclusión de CC en instrumentos de desarrollo y gestión: Uno de los principales factores que reducen la capacidad adaptativa en el eje desarrollo productivo es la poca o nula inclusión del cambio climático en los PDOT a nivel parroquial, cantonal y provincial. Además, los PMP, que ejecutan acciones en las comunidades productivas aledañas a páramos, tampoco consideran al cambio climático en sus planes de gestión. La opción de adaptación se enfoca en promover la actualización de los planes de gestión para incluir al cambio climático y así se implementen medidas que consideren la información climática y proyecciones existentes con la adaptación al CC como eje transversal.	Ministerio del Ambiente y Agua/ INAHMI/CONGOPE/ Academia: • Producción y actualización continua de información climática y proyecciones de amenazas climáticas. • Impulsar la difusión de información disponible en diferentes escalas de gestión en el país.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
Eje ambiental – Plan Manejo Páramos: Conservación y uso sustentable del ecosistema	El ecosistema páramo brinda importantes servicios, como la regulación del ciclo hídrico, alta biodiversidad, paisaje, captura de carbono y producción de oxígeno, entre otros. Los efectos del cambio climático amenazan la integridad de este ecosistema en Tungurahua por olas de calor y sequías. Estas amenazas climáticas aumentan la reducción de la superficie de páramo, disminuyen caudales y carbono almacenado, lo cual dificulta su conservación. Si se pierde el ecosistema páramo, se pone en riesgo su biodiversidad, la disponibilidad del recurso hídrico, tanto para uso y consumo humano, como también para el riego. Se comprometen la salud humana, el bienestar y los ingresos económicos de las comunidades que habitan en las zonas asignadas a los PMP de Tungurahua.	Los recursos legales, como normativas u ordenanzas que apoyen la conservación por parte de comunidades aledañas a páramos fuera del SNAP, y la integración de instituciones estatales y privadas en políticas de protección y conservación son el recurso limitante a la adaptación en el eje ambiental para los PMP.	Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Incremento de área de páramo en conservación: Incrementar las áreas de conservación de páramos en predios que aún no son parte de algún esquema de protección podría incentivar la definición de áreas de conservación voluntarias tanto de comunidades como de propietarios individuales, ya que, para mantener las funciones ecológicas del páramo, se requiere mantener extensiones lo suficientemente grandes y conectadas entre sí para permitir el flujo de especies de flora y fauna. El aporte de las comunidades para definir límites altitudinales para las actividades ganaderas y agrícolas es un aspecto fundamental a incluir en los PMP específicos de cada organización.	Ministerio de Ambiente y Agua: • Evaluar la posibilidad de incrementar las áreas de protección y conservación del ecosistema páramo. Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua: • Impulsar medidas de protección, conservación y uso sustentable del ecosistema. • Financiamiento. Planes de Manejo de Páramos: • Establecer medidas para evitar el avance de la frontera agrícola en los páramos en cada organización.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
			Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Capacitaciones a productores en gestión de los recursos naturales: La capacitación a técnicos y productores agropecuarios en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales permitirá la preservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos de los páramos. Buenas prácticas sistematizadas para la zona. Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Fortalecer organizaciones de productores agrícolas.	Cooperación Internacional: • Crear e impartir programas de capacitación a técnicos y productores agropecuarios en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales. GAD provincial, cantonal y parroquial: • Fomentar mesas de diálogo entre organizaciones y comunidades agrícolas para conciliar diferencias y llegar a acuerdos que favorezcan a todos los miembros de las comunidades.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
Eje socio-organizativo – Plan Manejo Páramos: Fortalecimiento de capacidades	De acuerdo con la Estrategia Provincial de Cambio Climático de Tungurahua, uno de los objetivos para fortalecer capacidades en las comunidades es “Impulsar la agricultura familiar campesina y la agricultura limpia y tecnificación agrícola”. Dado el nivel de instrucción académica y la demografía de los agricultores en los PMP, el propósito de impulsar la agricultura limpia y tecnificación agrícola se ve comprometido con consecuencias directas en los recursos naturales. Los efectos adversos del cambio climático podrían comprometer el objetivo de impulsar la agricultura familiar campesina al reducir la disponibilidad del recurso hídrico necesario para el riego por la amenaza climática de sequías, a su vez comprometiendo la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades.	En el eje socio-organizativo, un recurso limitante para la adaptación es el recurso humano en forma de conocimientos y nivel de instrucción por parte de los productores. Además, el recurso financiero, en forma de facilitación de insumos para la tecnificación agrícola y acceso a créditos productivos también es un recurso limitante para la adaptación al cambio climático.	Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Capacitación a productores en cambio climático: Estructurar programas de educación ambiental con perspectiva de género a largo plazo que privilegien la atención del tema de cambio climático en la agenda productiva y ambiental local. Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Promoción de la agroecología y agricultura limpia: Revalorar, incentivar, impulsar y promover la Agricultura Familiar Campesina (AFC), la Agricultura Limpia (AL) y la agrotransformación de productos para reducir la vulnerabilidad agrícola frente al cambio climático y el riesgo de ampliación de la frontera agrícola.	GAD provincial cantonal y parroquial: • Impulsar ferias de productos obtenidos de prácticas de AFC y AL Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua: • Financiamiento de iniciativas de agrotransformación de productos procedentes de la AFC o AL Planes de Manejo de Páramos • Promover prácticas de AFC y AL entre las organizaciones de productores. Instituciones financieras (Banca pública y privada, bancos de fomento, cooperativas, etc.) • Creación y/o facilitación de créditos verdes.

	E	F	G	H
Sistemas de interés	Impactos seleccionados de las columnas C y D	Recursos limitantes para la adaptación	Opciones de adaptación	Actores relevantes
			Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Facilitar el acceso a finanzas verdes: Facilitar el acceso a mecanismos crediticios que financien iniciativas de agrotransformación de productos procedentes de la AFC o AL y diversificación de la producción con reducción del sobreuso de agroquímicos. Impulsar el incremento del número de mujeres agricultoras que reciben créditos verdes.	Cooperación Internacional • Crear e impartir programas de capacitación a técnicos y productores agropecuarios en cambio climático y prácticas de agricultura climáticamente inteligente con enfoque de género.

AFC: Agricultura Familiar Campesina; AL: Agricultura Limpia; GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados; PDOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; PMP: Planes de Manejo de Páramos; SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El enfoque de género es muy importante a la hora de diseñar e implementar medidas de adaptación en el sector agropecuario, pues agricultores y agricultoras presentan distintos grados de vulnerabilidad en función del género, entre otros factores.

Oportunidades y retos de la adaptación frente al nuevo modelo de gobernanza territorial de Tungurahua

En el actual contexto de cambio climático, una de las fortalezas que debe aprovecharse es el actual modelo de gobernanza de Tungurahua (Martínez y Clark, 2015), que ha logrado incorporar a los diversos sectores de la sociedad civil de la provincia y al sector privado a la planificación para el desarrollo. Esto ha supuesto la construcción de nuevas vías de participación de representantes de colectivos de la sociedad civil (grupos indígenas, mujeres, etc.) y del sector privado en la Junta de Gobierno Provincial.

Estos procesos de diálogo son importantes, ya que a través de los tres Parlamentos conformados (agua, trabajo y gente) se identifican e

implementan políticas públicas en los diferentes temas de competencia provincial referentes a lo económico, social y ambiental. Asimismo esto puede ser también una oportunidad para tratar y apoyar, dentro del grupo de interés Páramo del Parlamento Agua, los PMP con enfoque de adaptación al cambio climático con la participación de instituciones como los ministerios del ramo (MAATE, MAG), los Gobiernos municipales y parroquiales, el Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza (FMPLPT), la sociedad civil, la academia, entidades públicas y privadas o la cooperación internacional, entre otros actores relevantes (cuadro 16).

Selección de las medidas de adaptación al cambio climático

Criterios de selección para medidas de adaptación del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

Toda vez que se ha mapeado un conjunto de opciones de adaptación, en este punto se debe continuar con la selección de las medidas que cuenten a *posteriori* con un alto grado de idoneidad, en línea con la incorporación de la dimensión de adaptación en los PMP de Tungurahua. Esto se ha realizado a través de la aplicación de determinados criterios sugeridos en la guía modular del diplomado, más uno adicional, que ha permitido continuar con el ejercicio de priorización de dichas medidas.

Se ha procurado que este proceso sea transparente y sistemático, pero a la vez flexible, para que permita reflexionar sobre la relevancia de los criterios de elegibilidad y la prioridad de unos respecto a otros, para lo cual se han usado factores de ponderación (escala) en el promedio de la evaluación general. En esta **escala de ponderación de criterios** se han establecido tres niveles 1: Poco importante; 2: Importante; y 3: Muy importante.

Por su parte, los criterios empleados para la evaluación y selección de las medidas fueron: 1: Efectividad; 2: Costo; 3: Factibilidad; 4: Legitimidad; 5: Equidad, y 6: Sinergias entre Adaptación y Mitigación (SAM). En el cuadro 17 se recoge información sobre la descripción y alcance de cada uno de estos seis criterios de análisis.

El sexto criterio, SAM, fue agregado de forma deliberada debido a que uno de los enfoques del proyecto Resiliencia Andina¹¹, del componente PRA del Programa EUROCLIMA+, apoya el Fondo de Manejo de Páramos y los Planes de Manejo (cuadro 17).

Para el cálculo de la evaluación final se empleó la siguiente fórmula:

$$EF = \frac{(EC1 * P1 + EC2 * P2 + EC3 * P3 + EC4 * P4 + EC5 * P5 + EC6 * P6)}{P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6}$$

¹¹<http://euroclimaplus.org/proyectos-alimentos-es/item/496-resiliencia-andina-fortaleciendo-la-produccion-agropecu>

Para efectuar el cómputo de la evaluación final de las medidas seleccionadas, se procedió a promediar los valores de todos los criterios, y se aplicaron pesos (factores de ponderación) a los mismos, debido a que, por su naturaleza,

algunos de ellos tuvieron más importancia que otros e influyeron en el promedio de la evaluación final, donde:

EF	=	Evaluación final
EC (n)	=	Evaluación criterio (n)
P (n)	=	Peso/ponderación (n)

Cuadro 17. Criterios de selección para medidas de adaptación del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

Criterio	Descripción	Evaluación
Efectividad	Qué tan efectiva, en términos de potencial para alcanzar el objetivo del programa, será una medida a corto, mediano y/o largo plazo.	5: Potencial muy alto de reducir la vulnerabilidad y alcanzar el objetivo del programa. 4: Potencial alto de reducir la vulnerabilidad y alcanzar el objetivo del programa. 3: Potencial alto de reducir la vulnerabilidad, pero no para alcanzar el objetivo del programa. 2: Potencial bajo de reducir la vulnerabilidad. 1: Potencial muy bajo de reducir la vulnerabilidad.

Criterio	Descripción	Evaluación
Costo-beneficio	Qué tan beneficiosa es una medida en relación con el capital a invertir.	5: Alto beneficio, bajo costo. 4: Alto beneficio, alto costo. 3: Ligero beneficio, bajo costo. 2: Bajo beneficio, bajo costo. 1: Escaso beneficio, alto costo.
Factibilidad	Qué tan alineada está la medida con leyes, reglamentos, políticas, fuentes financieras y conocimientos científicos disponibles, así como con las autoridades implicadas.	5: La medida considera ampliamente las capacidades necesarias para su desarrollo. 4-2: La medida considera medianamente las capacidades necesarias para su desarrollo. 1: La medida no considera las capacidades necesarias para su desarrollo.
Legitimidad	Qué tan legítima es la medida en función de la consulta, revisión y participación de la población y autoridades implicadas en su formulación.	5: Tanto la población como las autoridades implicadas fueron o serán consultadas y participaron o participarán de la formulación de la medida. 4-2: Solo la población o solo las autoridades implicadas fueron o serán consultadas y participaron o participarán de la formulación de la medida. 1: Ni la población ni las autoridades implicadas fueron o serán consultadas y participaron o participarán de la formulación de la medida.

Criterio	Descripción	Evaluación
Equidad	Qué tan equitativa es la medida en función de favorecer a la población más vulnerable, además de integrar el enfoque de género.	5: La medida contempla en su totalidad el beneficio a la población más vulnerable a los efectos del cambio climático y además integra el enfoque de género. 4-2: La medida contempla medianamente el beneficio a la población más vulnerable a los efectos del cambio climático, puede o no integrar el enfoque de género. 1: La medida no contempla el beneficio a la población más vulnerable a los efectos del cambio climático, tampoco integra el enfoque de género.
Sinergias entre Adaptación y Mitigación (SAM)	Qué tanto la medida fue pensada para lograr beneficios conjuntos en mitigación.	5: La medida fue contemplada desde un inicio para lograr SAM. 4-2: La medida fue contemplada únicamente para lograr adaptación, sin embargo, en cierto grado podría generar beneficios en mitigación. 1: La medida fue contemplada únicamente para lograr adaptación, y no presenta beneficios en mitigación.

Resultados del análisis

Partiendo del cuadro 16, en el que se recopilaron las opciones de adaptación y actores relevantes para las tres dimensiones de los PMP, se propone una selección de medidas más relevantes que serán sugeridas en el momento de actualizar el documento guía de lineamientos para la elaboración de PMP de Tungurahua.

Con los componentes de desarrollo preestablecidos para los PMP, a los cuales se pretende dar seguimiento y aplicar el ejercicio de priorización de las medidas de adaptación que promuevan la adaptación con sinergias en mitigación al cambio climático, se consideró la información de línea base sistematizada en el cuadro 1.

En la columna L se han copiado las opciones de adaptación que se esgrimieron con el apoyo del cuadro 16 (columna L) para los componentes de interés seleccionados. En la columna M se copiaron los actores relevantes, que fueron enlistados con el apoyo del cuadro 16, (columna M) para los componentes de interés seleccionados. En las columnas N, O, P, Q, R y S se evaluaron las medidas indicadas a partir de los criterios propuestos para cada columna (cuadros 18-20).

Una vez aplicados los criterios indicados en las columnas N, O, P, Q, R y S, se procedió a evaluar cada medida de la columna L usando los criterios y asignando valores a todos los criterios de la misma manera: así, el cumplimiento esperado del criterio se evaluó de acuerdo con la

siguiente escala: 1 = muy bajo; 2 = bajo; 3 = medio; 4 = alto; y 5 = muy alto.

Para cada valor asignado a cada uno de los criterios se emitió una justificación, y posteriormente se realizó la evaluación general de las medidas (columna T). El valor general se obtuvo como el promedio ponderado de los valores de cada criterio.

Es así como tenemos que las medidas priorizadas para cada uno de los tres componentes (desarrollo productivo, ambiental y socio-organizativo) para los planes de manejo, según el ejercicio evaluativo de selección son:

- **Componente productivo (cuadro 18).** La medida con mayor puntuación en este componente fue la adaptación por incremento de capacidad adaptativa –Inclusión de cambio climático en instrumentos de desarrollo y gestión– (valor 4,17/5), seguida de adaptación por reducción de sensibilidad –Cambiar el tipo de cultivo para adaptarse a los efectos proyectados del cambio climático en la provincia– (valor 4,00/5). En el primer caso, los criterios con puntajes más altos y que a su vez tuvieron más peso fueron: equidad y sinergias entre adaptación y mitigación, debido entre otros aspectos a que la medida fue concebida en un inicio como SAM, ya que la inclusión del cambio climático en los planes de desarrollo y

gestión en Tungurahua aportará tanto a la adaptación como a la mitigación. Para la segunda medida, el criterio más relevante fue el de legitimidad, dada la relevancia de esta medida y del esfuerzo conjunto que se requiere, por lo que resulta fundamental que sea consultada entre las organizaciones de productores y autoridades.

- **Componente ambiental (cuadro 19).** La medida con mayor valoración obtenida para este componente fue adaptación por incremento de capacidad adaptativa –Incremento de área de páramo en conservación– (valor 4,79/5), seguida de adaptación por incremento de capacidad adaptativa –Capacitaciones a productores en gestión de los recursos naturales– (valor 4,38/5). Para la primera medida, los criterios con más peso fueron efectividad, legitimidad y sinergias entre adaptación y mitigación, debido entre otros aspectos a que la medida deberá ser consultada y socializada con los productores que, en un principio, se verán afectados al no poder realizar actividades agropecuarias en estas áreas. Sin embargo, se estarán asegurando los servicios ecosistémicos, por ejemplo, la provisión del recurso hídrico vital para sus actividades y su salud. Mientras que para la segunda los criterios con mayor relevancia fueron: legitimidad y equidad, debido a que la medida

está planteada para beneficiar a todo el que desee participar de las capacitaciones, en este caso los productores y sus familias, que se beneficiarán directamente del uso sustentable de los servicios ecosistémicos que brindan los páramos, contemplando enfoque de género.

- **Componente socio-organizativo (cuadro 20).** La medida con mayor puntaje en este componente fue adaptación por incremento de capacidad adaptativa –Promoción de la agroecología y agricultura limpia– (valor 4,81/5), seguida de adaptación por incremento de capacidad adaptativa –Capacitación a productores en cambio climático– (valor 4,23/5). Para la primera medida los criterios con más peso fueron efectividad, equidad y SAM, debido entre otros aspectos a que la medida tiene un potencial muy alto de reducir la vulnerabilidad de los productores al impulsar prácticas climáticamente inteligentes. Además, contribuye significativamente al objetivo de fortalecimiento de capacidades, mientras que para la segunda medida el criterio de mayor relevancia fue el de legitimidad, debido a que es fundamental que las comunidades y autoridades implicadas sean consultadas y participen activamente en la creación del programa de educación ambiental.

Cuadro 18. Selección de medidas de adaptación para el sistema de interés “Eje Productivo” del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

Programa de desarrollo de los “Lineamientos para la actualización de los Planes de Manejo de Páramos”: Desarrollo productivo

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por reducción de sensibilidad – Cambiar el tipo de cultivo para adaptarse a los efectos proyectados del cambio climático en la provincia.	Ministerio de Agricultura (MAG): Provisión de insumos para nuevos tipos de cultivo Instituciones financieras (banca pública y privada, bancos de fomento, cooperativas, etc.): Creación y/o facilitación de créditos productivos.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida tiene un potencial alto para reducir la vulnerabilidad asociada a la pérdida de cultivos por efectos del cambio climático y contribuirá directamente al objetivo de desarrollo productivo. Sin embargo, puede que no se observen efectos positivos a corto plazo.	Escala criterio: 4 Peso: 3 Los beneficios que traerán a los productores y en general al desarrollo productivo de la provincia son altos. Los costos asociados a la medida están ligados a la adquisición de insumos como semillas y fertilizantes, entre otros. Sin embargo, se podría conseguir financiamiento en forma de créditos productivos.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida está alineada con las políticas de desarrollo de la provincia, así como también con los PMP. El éxito de la medida dependerá del grado de involucramiento de los GAD y agentes de financiamiento local o internacional.	Escala criterio: 5 Peso: 3 Dada la relevancia de esta medida, y del esfuerzo conjunto que se requiere, será fundamental que la medida sea consultada entre las organizaciones de productores y autoridades implicadas.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida contempla el beneficio a la población más vulnerable, en este caso los productores y sus familias, quienes dependen de la agricultura para subsistir. La medida no contempla directamente enfoque de género, sin embargo, la participación de las mujeres es indispensable al ser una decisión que compromete la economía del hogar.	Escala criterio: 1 Peso: 1 La medida está directamente enfocada en adaptación y no fue pensada como medida SAM.	Valor: 4.00

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por reducción de sensibilidad – Reservorios de agua lluvia para aprovechar el incremento de días con luvias extremas	Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLCPT): Ejecutar acciones para la mejor gestión del recurso hídrico. Facilitar la entrega de recursos financieros para mejorar la gestión del recurso hídrico. Planes de Manejo de Páramos Ejecutar acciones para la mejor gestión del recurso hídrico.	Escala criterio: 3 Peso: 3 Las proyecciones climáticas referentes a patrones de precipitación vienen acompañadas de incertidumbre, por lo cual la medida podría no resultar efectiva. Sin embargo, en caso de que se cumplan las condiciones proyectadas, entonces la medida posee un alto potencial de reducir la vulnerabilidad asociada a la disponibilidad del recurso hídrico.	Escala criterio: 5 Peso: 1 Los beneficios que se obtendrían con la implementación de esta medida son altos y la construcción de este tipo de reservorios no suponen una inversión pesada, sobre todo si se cuenta con el apoyo del Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua.	Escala criterio: 5 Peso: 2 La medida considera ampliamente las capacidades necesarias para su desarrollo. Está alineada con los objetivos de los PDOT en cuanto a desarrollo productivo y se encuentra bajo el paraguas de acción del FMPLCPT.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida deberá ser consultada y posteriormente socializada con las comunidades agrícolas previo a su implementación. Las autoridades implicadas deberán ser informadas sobre la implementación de la medida y está deberá cumplir los requisitos necesarios para su construcción. Sin embargo, no es estrictamente necesaria una participación continua de las autoridades implicadas.	Escala criterio: 4 Peso: 2 Los reservorios de agua lluvia serán de gran utilidad a las comunidades para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico en la agricultura, lo cual reduce la vulnerabilidad de los productores y sus familias al asegurar sus ingresos económicos provenientes de esta actividad. La medida no contempla directamente enfoque de género, sin embargo, la participación de las mujeres es indispensable al ser una decisión que compromete la economía del hogar.	Escala criterio: 1 Peso: 2 La medida no fue concebida inicialmente como una medida SAM, sin embargo, es importante evitar el uso de bombas eléctricas que transporte el recurso hídrico hacia los cultivos, ya que esto aumenta la emisión de GEI por generación y consumo eléctrico.	Valor: 3.50

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Inclusión de cambio climático en instrumentos de desarrollo y gestión	GAD provincial, cantonal y parroquial Impulsar la actualización de PDOT considerando Cambio Climático Planes de Manejo de Páramos Impulsar actualización de PMP considerando Cambio Climático. Ministerio del Ambiente y Agua/INAHMI/ CONGOPE/ Academia Producción y actualización continua de información climática y proyecciones de amenazas climáticas. Impulsar la difusión de información disponible en diferentes escalas de gestión en el país.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La inclusión de cambio climático en los planes de desarrollo como los PDOT, y planes de gestión como los PMP permitirán reducir la vulnerabilidad al tener en cuenta información climática presente y futura en las medidas que se propongan para el desarrollo productivo.	Escala criterio: 5 Peso: 1 El beneficio de incluir cambio climático en las próximas actualizaciones de instrumentos de desarrollo y gestión es muy alto. No existe un costo directo asociado a la aplicación de esta medida.	Escala criterio: 3 Peso: 2 La medida no está contemplada en los actuales planes y políticas provinciales, cantonales y parroquiales. En cuanto a conocimiento científico, la medida se alinea con la información actualmente disponible y que deberá seguir siendo producida en el futuro.	Escala criterio: 4 Peso: 1 La medida no será consultada con la población. Las autoridades implicadas deberán participar plenamente de la elaboración de guías para la actualización de los planes de desarrollo y gestión considerando cambio climático.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida no contempla directamente un enfoque de género, sin embargo, su aplicación beneficiará a la población vulnerable incluido el género femenino.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida fue concebida en un inicio como SAM, ya que la inclusión del cambio climático en los planes de desarrollo y gestión aportarán tanto a la adaptación como también a la mitigación en Tungurahua.	Valor: 4.17

FMPLCPT: Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua; PDOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados; GEI: Gases de Efecto Invernadero; SAM: Sinergias entre Adaptación y Mitigación.

Cuadro 19. Selección de medidas de adaptación para el sistema de interés “Eje Ambiental” del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

Programa de desarrollo de los “Lineamientos para la actualización de los Planes de Manejo de Páramos”: Conservación y uso sustentable del ecosistema

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Incremento de área de páramo en conservación	Ministerio de Ambiente y Agua Evaluar la posibilidad de incrementar las áreas de protección y conservación del ecosistema páramo.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida planteada ayudará en gran manera a reducir la vulnerabilidad del ecosistema páramo y aportará al objetivo de conservación del ecosistema del eje ambiental.	Escala criterio: 4 Peso: 1 Los costos directos asociados a esta medida podrían ser elevados al tener que destinar mayores recursos económicos para la conservación de una mayor área de páramos. Sin embargo, se podría obtener financiamiento local y extranjero debido al alto beneficio por la conservación de la flora, fauna y servicios ecosistémicos de los páramos.	Escala criterio: 5 Peso: 2 La medida se alinea completamente con las políticas nacionales, provinciales, cantonales y parroquiales sobre la conservación del patrimonio natural.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida deberá ser consultada y socializada con los productores que en un principio se verán afectados al no poder realizar actividades agropecuarias en estas áreas. Sin embargo, se estará asegurando los servicios ecosistémicos, por ejemplo, la provisión del recurso hídrico vital para sus actividades y su salud.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida planteada contempla el beneficio al elemento vulnerable, en este caso el patrimonio natural. No considera enfoque de género.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida fue concebida como una medida SAM, ya que al conservar mayor área de páramo se evita el progreso de la frontera agrícola y todas sus emisiones de GEI asociadas.	Valor: 4.79

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Capacitaciones a productores en gestión de los recursos naturales	Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua Impulsar medidas de protección, conservación y uso sustentable del ecosistema. Financiamiento Planes de Manejo de Páramos Establecer medidas para evitar el avance de la frontera agrícola en los páramos en cada organización. Cooperación Internacional Crear e impartir programas de capacitación a técnicos y productores agropecuarios en prácticas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida posee un alto potencial para reducir la vulnerabilidad del elemento expuesto, y contribuye significativamente al objetivo del programa de uso sustentable del ecosistema.	Escala criterio: 5 Peso: 1 Los costos directos asociados a esta medida corresponden a los costos administrativos de la organización de las capacitaciones. Los beneficios hacia el uso sustentable de los páramos son mucho mayores.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida se alinea con uno de los objetivos de la estrategia provincial de cambio climático que busca fortalecer las capacidades y conocimientos de los productores (CONGOPE, 2019).	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida deberá ser consultada tanto con los productores como también con las autoridades implicadas quienes deberán estar de acuerdo con la creación y desarrollo de los programas de capacitación.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida está planteada para beneficiar a todo quien desee participar de las capacitaciones, en este caso los productores y sus familias quienes se beneficiarán directamente del uso sustentable de los servicios ecosistémicos que brindan los páramos. Esta medida contempla enfoque de género.	Escala criterio: 2 Peso: 1 La medida no fue concebida como SAM, aun así podría generarse algún beneficio en mitigación.	Valor: 4.38

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Fortalecer organizaciones de productores agrícolas	GAD provincial, cantonal y parroquial. Planes de Manejo de Páramos. Fomentar mesas de diálogo entre organizaciones y comunidades agrícolas para conciliar diferencias y llegar a acuerdos que favorezcan a todos los miembros de las comunidades.	Escala criterio: 3 Peso: 2 En caso de funcionar, la medida podría reducir la vulnerabilidad, aunque no de manera muy significativa pues dependerá de la coordinación de todas las organizaciones de productores.	Escala criterio: 3 Peso: 1 El costo asociado a la organización de las mesas de diálogo es muy bajo. El posible beneficio es ligeramente alto.	Escala criterio: 3 Peso: 3 La medida sí contempla las capacidades necesarias para su desarrollo, sin embargo, ninguna política prioriza este tipo de acciones.	Escala criterio: 5 Peso: 3 Es fundamental que cada organización de productores y comunidades sean contactadas y consultadas sobre su voluntad de participación de las mesas de diálogo. De igual manera, la participación de los actores relevantes será clave.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida plantea beneficiar a todos los actores implicados. Se plantea utilizar enfoque de género al promover la participación de las mujeres en las mesas de diálogo.	Escala criterio: 1 Peso: 1 La medida no fue concebida como SAM.	Valor: 3.77

SAM: Sinergias entre Adaptación y Mitigación.

Cuadro 20. Selección de medidas de adaptación para el sistema de interés “Eje Socio Organizativo” del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

Programa de desarrollo de los “Lineamientos para la actualización de los Planes de Manejo de Páramos”: Fortalecimiento de capacidades

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Capacitación a productores en cambio climático	Cooperación Internacional Crear e impartir programas de capacitación a técnicos y productores agropecuarios en cambio climático y prácticas de agricultura climáticamente inteligente.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida tiene un potencial alto para reducir la vulnerabilidad de los productores al aumentar su capacidad adaptativa a través de la capacitación en cambio climático.	Escala criterio: 4 Peso: 2 Los costos de crear y mantener un programa de educación ambiental a largo plazo pueden ser altos, sin embargo, los beneficios serán mayores en el futuro.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida se encuentra alineada con el objetivo de fortalecimiento de capacidades y conocimientos de los productores de la Estrategia Provincial de Cambio Climático (CONGOPE, 2019).	Escala criterio: 5 Peso: 3 Es fundamental que las comunidades y autoridades implicadas sean consultadas y participen activamente en la creación del programa de educación ambiental.	Escala criterio: 4 Peso: 2 La medida fue planteada con el fin de beneficiar a la población más vulnerable, se debe asegurar que la mayor cantidad de individuos tengan acceso al programa de educación. Sí se empleará enfoque de género fomentando la participación de las mujeres.	Escala criterio: 4 Peso: 1 Los nuevos conocimientos no sólo reducirán la vulnerabilidad de los productores y sus familias, sino que también creará conciencia en las prácticas que realizan, lo cual fomentará prácticas más limpias.	Valor: 4.23

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Promoción de la agroecología y agricultura limpia	GAD provincial cantonal y parroquial: Impulsar ferias de productos obtenidos de prácticas de AFC y AL Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua Financiamiento de iniciativas de agrotransformación de productos procedentes de la AFC o AL Planes de Manejo de Páramos Promover prácticas de AFC y AL entre las organizaciones de productores.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida tiene un potencial muy alto de reducir la vulnerabilidad de los productores al impulsar prácticas climáticamente inteligentes. Además, contribuye significativamente al objetivo de fortalecimiento de capacidades.	Escala criterio: 4 Peso: 3 Los costos asociados a los cambios de prácticas agrícolas podrían ser elevados, sin embargo, se podría acceder a financiamiento local o extranjero. Los beneficios de la implementación de AFC y AL son altos.	Escala criterio: 5 Peso: 2 La medida se alinea completamente con el objetivo de la Estrategia Provincial de Cambio Climático acerca del impulso de la AFC y AL para fortalecer capacidades (CONGOPE, 2019).	Escala criterio: 5 Peso: 2 Para que la medida tenga éxito, será vital la participación activa tanto de las organizaciones de productores como de las autoridades implicadas, de manera que todos se vean beneficiados de las ferias.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida ha sido planteada de tal manera que todos los elementos vulnerables se vean beneficiados. Se empleará el enfoque de género al fomentar la participación de las mujeres en la AFC.	Escala criterio: 5 Peso: 3 La medida fue concebida como SAM al obtener cobeneficios en mitigación por la implementación de prácticas más limpias a la vez que se fortalecen las capacidades de los agricultores.	Valor: 4.81

L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Medidas de adaptación	Actores relevantes	Criterio 1 Efectividad	Criterio 2 Costo-Beneficio	Criterio 3 Factibilidad	Criterio 4 Legitimidad	Criterio 5 Equidad	Criterio 6 SAM	Evaluación General
Adaptación por incremento de capacidad adaptativa – Promoción de la agroecología y agricultura limpia	Instituciones financieras (Banca pública y privada, bancos de fomento, cooperativas, etc.) Creación y/o facilitación de créditos verdes.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida tiene un alto potencial de reducir la vulnerabilidad de los productores frente a los efectos adversos del cambio climático siempre y cuando el financiamiento sea de fácil acceso para productores de pequeña y mediana escala.	Escala criterio: 4 Peso: 3 Los costos de la implementación de la medida están directamente a cargo de las instituciones financieras. Estos costos podrían ser elevados, sin embargo, los beneficios que traerían a los productores son altos al impulsar su desarrollo económico sostenible.	Escala criterio: 2 Peso: 3 La medida se alinea en parte con los objetivos provinciales de desarrollo productivo y fortalecimiento de capacidades. Sin embargo, al momento son escasas las fuentes de financiamiento que harían viable la medida.	Escala criterio: 3 Peso: 1 En este caso, podría únicamente ser necesaria la participación de varias instituciones financieras para la formulación de los créditos verdes.	Escala criterio: 3 Peso: 3 La medida busca que toda la población vulnerable se beneficie, sin embargo, las instituciones financieras serán quienes aprueben o no estos créditos y quienes son elegibles.	Escala criterio: 4 Peso: 3 La medida ha sido planteada como una medida de adaptación. Sin embargo, de manera indirecta, la creación y facilitación de los créditos verdes permitirían la implementación de tecnologías más limpias en las prácticas agrícolas.	Valor: 3.38

AFC: Agricultura Familiar Campesina; AL: Agricultura Limpia; GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados; SAM: Sinergias entre Adaptación y Mitigación.

Otros aspectos a considerar durante la etapa de selección de medidas de adaptación en el contexto de los páramos de Tungurahua

Especialmente en las zonas altoandinas de la provincia de Tungurahua, tanto el cambio climático como la degradación del ecosistema páramo y las condiciones de pobreza de las poblaciones locales están muy vinculados. Los problemas de bajo rendimiento de actividades agroproductivas en las zonas bajas del páramo, donde están asentadas las comunidades campesinas, provocan que exista mayor riesgo de ampliación de la frontera agrícola, con un subsecuente cambio de uso de suelo, que es el mayor contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero de ese sector.

Otros servicios ecosistémicos del páramo, en particular los de almacenamiento y regulación de agua, con efectos directos negativos sobre la misma producción agrícola en la parte baja, estarían comprometidos bajo los escenarios futuros de cambio climático.

Con el proyecto Resiliencia Andina se plantean, pues, estas medidas de adaptación a través de esfuerzos de cooperación a los PMP en la zona baja, con el fin de mejorar la producción y que se beneficien de ello las familias, que obtendrán mayores recursos económicos, pero también con el de controlar el avance de la frontera agrícola hacia las zonas altas, destinadas a la conservación, y evitar la conversión del páramo en terrenos agrícolas conservando el stock de carbono y los servicios ecosistémicos (Ferrari, 2020).

También es interesante visualizar que las primeras iniciativas en la provincia en este sentido (2008) partieron de las mismas comunidades campesinas, que fueron las primeras en actuar al ver que la degradación del páramo les afectaba directamente en cuanto a disponibilidad de agua en sus parcelas. Esto es también una gran oportunidad para implementar algunas de las medidas seleccionadas a través del presente ejercicio, considerando dicha línea de tiempo.

Monitoreo de la estrategia de adaptación

Definición de los elementos de un marco de monitoreo y evaluación (M&E): “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

En este penúltimo paso para la incorporación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos de Tungurahua, se ha procedido a determinar un marco para el M&E basado en una cadena de resultados e indicadores para las principales medidas de adaptación escogidas, con el fin de asegurar su efectividad. Dicho marco guía a los actores responsables de la implementación de las medidas, haciendo seguimiento a la entrega de resultados e incrementando su capacidad de respuesta al aprender de las actividades ejecutadas.

Los indicadores propuestos para evaluar los productos de las medidas de adaptación seleccionadas obedecen a los criterios para la selección de buenos indicadores, basados en Hamill *et al.* (2014), de pertinencia, coherencia, consistencia, robustez, sensibilidad y factibilidad. Además, el monitoreo y la evaluación para las medidas de adaptación se incluyen dentro de los sistemas de monitoreo y evaluación existentes en el marco de la propuesta de indicadores de impacto para el monitoreo de los PMP de Tungurahua, según Carrera *et al.* (2016).

En dicho contexto, el monitoreo puede conceptualizarse como un proceso factible a dos escalas: 1) a escala local, cada plan de manejo recolecta información y analiza resultados dentro de sus trece áreas de intervención; 2) a escala provincial, se propicia el monitoreo de indicadores de impacto provincial, que se realiza a nivel de paisaje para el conjunto de planes de manejo en sus tres dimensiones (productiva, ambiental y socio-organizativa).

Entre las características analizadas para definir el sistema de monitoreo, se ha procedido a privilegiar el establecimiento de un esquema de fácil implementación, con indicadores de producto y de resultados cuya recolección y análisis es simple. Se espera que la mayor parte de su aplicación sea a nivel local y participativo, tanto en la toma de datos como en el procesamiento y análisis. Sin embargo, y dependiendo de cada caso de intervención, será importante también contar con el apoyo de entidades técnicas. Por lo tanto, es recomendable generar alianzas interinstitucionales para ampliar o facilitar la creación de un sistema robusto de monitoreo de los PMP.

Además, MAATE, GIZ y PNUD (2020) sugieren incluir indicadores de género que permitan medir los avances de las acciones climáticas en favor de la igualdad y en la superación de brechas de género en los siguientes componentes:

- Bienestar.
- Productividad y empleo.
- Empoderamiento o participación política.
- Eficiencia del proyecto.
- Acceso a beneficios.

Toda acción de género se debe monitorear y medir con la intención de conocer si los indicadores y metas se han cumplido (MAAE, GIZ, PNUD, 2021). Al respecto, se deben hacer monitoreos intermedios, para saber si las medidas de género se aplican de manera adecuada o si hay riesgos con la población que implementa las medidas, para así poder actuar efectivamente. Finalmente, se sugiere implementar una evaluación para corroborar que la intervención contribuyó a mejorar los medios, oportunidades y participación de las mujeres agricultoras y favorecer así la igualdad de género. Este proceso debería acompañarse también de una documentación e intercambio de lecciones aprendidas y buenas prácticas.

Resultados del análisis

Entre los principales indicadores de producto en los tres componentes (ejes) de los PMP de Tungurahua para las cinco medidas seleccionadas se encuentran indicadores que miden, entre otros aspectos, la mejora de condiciones en torno a actividades productivas, facilidad para el acceso y gestión de los recursos naturales y fortalecimiento de procesos socio-organizativos en los sitios de intervención de los PMP, a saber (cuadro 21):

Eje productivo:

- I1.1 Número de GAD que incluyen criterios de cambio climático en su próxima actualización de sus instrumentos de desarrollo y gestión.

Eje ambiental:

- I2.1. Incremento de hectáreas de páramo en conservación en un año.
- I3.1.a. Número de capacitaciones en gestión de recursos naturales en un año.

- I3.1.b. Capacitación en gestión de recursos naturales de al menos el 30 % de productores que forman parte de los PMP en el año 1.

Eje socio-organizativo:

- I4.1. Número de ferias organizadas en un año.
- I4.1b. Incremento en el número de productores participantes de las ferias.
- I4.1c. Número de mujeres agricultoras participantes de las ferias.
- I5.1a. Número de capacitaciones en cambio climático en un año.
- I5.1b. Capacitación en cambio climático de al menos el 30 % de productores que forman parte de los PMP en el año 1.
- I5.1c. Número de mujeres productoras y técnicas capacitadas en el año 1.

Cuadro 21. Desarrollo de un marco de monitoreo de los productos esperados de la Estrategia de Adaptación del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

A	B	C	D
Medidas de adaptación	Productos esperados de las medidas de adaptación	Indicadores de productos	Fuentes de datos, medios y cronogramas para la recolección
Eje productivo Programa de desarrollo: Desarrollo productivo M1. Inclusión de cambio climático en instrumentos de desarrollo y gestión	P1.1. Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) incluyen criterios de cambio climático (Proyecciones, medidas en mitigación y adaptación, evaluación de medidas existentes, etc.) en instrumentos de desarrollo y gestión (ej. PDOT)	I1.1 Número de GAD que incluyen criterios de cambio climático en la próxima actualización de sus instrumentos de desarrollo y gestión.	Publicación de actualizaciones a los instrumentos de desarrollo y gestión en páginas oficiales de cada GAD. Periodicidad: anual.
Eje ambiental Programa de desarrollo: Conservación y uso sustentable del ecosistema M2. Incremento de área de páramo en conservación	P2.1. El SNAP incrementa el área de páramos en protección y conservación.	I2.1. Incremento de hectáreas de páramo en conservación en un año.	Ministerio del Ambiente y Agua, Cartografía e información geográfica del SNAP. Periodicidad: semestral.

A	B	C	D
Medidas de adaptación	Productos esperados de las medidas de adaptación	Indicadores de productos	Fuentes de datos, medios y cronogramas para la recolección
Eje ambiental Programa de desarrollo: Conservación y uso sustentable del ecosistema M3. Capacitaciones a productores en gestión de los recursos naturales	P3.1. Productores y técnicos agrícolas capacitados en gestión de los recursos naturales.	I3. 1.a. Número de capacitaciones en gestión de recursos naturales en un año. I3. 1.b Capacitación en gestión de recursos naturales de al menos el 30 % de productores parte de los Planes de Manejo de Páramos en el año 1.	Lista de participantes a las capacitaciones, registros fotográficos, informes, memorias. Periodicidad: Trimestral.
Eje socio-organizativo Programa de desarrollo: Fortalecimiento de capacidades M4. Promoción de la agroecología y agricultura limpia	P4.1. Ferias agrícolas con productores que implementan prácticas de agroecología y agricultura limpia.	I4. 1a Número de ferias organizadas en un año. I4. 1b Incremento en el número de productores participantes de las ferias. I4. 1c. Número de mujeres agricultoras participantes de las ferias.	Registros fotográficos, notas de prensa, informes, memorias. Listado de participantes, registros fotográficos, noticias, informes, memorias. Periodicidad: mensual.
Eje socio-organizativo Programa de desarrollo: Fortalecimiento de capacidades M5. Capacitación a productores en cambio climático	P5.1. Productores y técnicos agrícolas capacitados en cambio climático.	I5. 1.a. Número de capacitaciones con perspectiva de género en cambio climático en un año. I5. 1.b Capacitación en cambio climático de al menos el 30 % de productores parte de los Planes de Manejo de Páramos en el año 1. I5.1.c. Número de mujeres productoras y técnicas capacitadas en el año 1.	Lista de participantes a las capacitaciones, registros fotográficos, informes, memorias. Periodicidad: mensual.

PDOT: Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Entre los principales **medios de verificación** se pueden destacar: fuentes de datos; medios y cronogramas para la recolección; publicaciones de actualizaciones de los instrumentos de desarrollo y gestión en páginas oficiales de cada GAD; cartografía e información geográfica del SNAP; lista de participantes a las capacitaciones; registros fotográficos; informes, memorias; notas de prensa, y listado de participantes, entre otros.

Por su parte, entre los principales **indicadores de resultados** evaluados, en su gran mayoría anualmente, en los componentes de los PMP de Tungurahua para las cinco medidas seleccionadas se encuentran indicadores que miden, entre otros aspectos (cuadro 22):

- 11.1. Porcentaje de GAD que incluyen criterios de cambio climático con enfoque de género en sus instrumentos de gestión y desarrollo superior al 60 %.
- 11.1b. Evaluación anual acerca del número de documentos de planificación con cambio climático con enfoque de género en cada GAD.
- 12.1. El 50 % de los productores se involucran en la protección del páramo.
- 12.2. Porcentaje de mujeres productoras que se involucran en la protección del páramo

13.1. Al menos el 30 % de las comunidades que forman parte de los PMP implementan medidas para un uso sustentable del ecosistema.

14.1. Al menos el 50 % de las comunidades que forman parte de los PMP implementan prácticas de agroecología y agricultura limpia en sus cultivos.

15.1. Al menos el 50 % de los productores capacitados utilizan la información climática disponible e implementan medidas de adaptación para reducir o aprovechar los efectos del cambio climático en sus procesos productivos.

15.2. Porcentaje de mujeres productoras capacitadas que utilizan la información climática disponible e implementan medidas de adaptación para reducir o aprovechar los efectos del cambio climático en sus procesos productivos.

Entre los principales **medios de verificación** se pueden subrayar: registros oficiales de instrumentos de gestión y desarrollo; repositorios de la sociedad civil; documentos de programas; informes; reportes; registros fotográficos; grupos focales; visitas en campo; registros precapacitación y poscapacitación acerca del uso del ecosistema; encuestas a productores; información geográfica; registros precapacitación y poscapacitación sobre prácticas agropecuarias, y efectos del cambio climático en cultivos, entre otros.

Cuadro 22. Desarrollo de un marco de monitoreo de los productos esperados de la Estrategia de Adaptación del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

E	F	G	H
Productos esperados de las medidas de adaptación	Efectos esperados de los productos	Indicadores de efectos (resultados)	Fuentes de datos, medios y cronogramas para la recolección
P1.1. Gobiernos Autónomos Descentralizados incluyen criterios de cambio climático en instrumentos de desarrollo y gestión	E1.1 Instrumentos de gestión y desarrollo territorial incorporan criterios de cambio climático.	I1. 1a Porcentaje de GAD que incluyen criterios de cambio climático en sus instrumentos de gestión y desarrollo es superior al 60 %. I1. 1b Evaluación anual acerca del número de documentos de planificación con cambio climático en cada GAD.	Registros oficiales de instrumentos de gestión y desarrollo, repositorios de la sociedad civil, documentos de programas, informes, reportes. Periodicidad: anual.
P2.1. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas incrementa el área de páramos en protección y conservación	E2.1 Comunidades aledañas y autoridades de las nuevas áreas en conservación protegen el ecosistema.	I2.1 50 % de los productores se involucran en la protección del páramo.	Registros fotográficos, grupos focales, informes. Periodicidad: anual.
P3.1. Productores y técnicos agrícolas capacitados en gestión de los recursos naturales	E3.1 Productores capacitados implementan medidas para uso sustentable del ecosistema páramo.	I3.1 Al menos el 30 % de las comunidades parte de los PMP implementan medidas para uso sustentable del ecosistema.	Visitas en campo, registros precapacitación y poscapacitación acerca del uso del ecosistema. Periodicidad: trimestral.
P4.1. Ferias agrícolas con productores que implementan prácticas de agroecología y agricultura limpia	E4.1 Comunidades parte de los PMP implementan prácticas de agroecología y agricultura limpia en sus procesos productivos.	I4.1 Al menos un 50 % de las comunidades parte de los PMP implementan prácticas de agroecología y agricultura limpia en sus cultivos.	Visitas en campo, encuestas a productores, informes, información geográfica. Periodicidad: mensual.
P5.1. Productores y técnicos agrícolas capacitados en cambio climático	E5.1 Productores capacitados implementan medidas de adaptación al cambio climático con base en información disponible para reducir efectos adversos en sus cultivos.	I5.1 Al menos el 50 % de los productores capacitados utilizan la información climática disponible e implementan medidas de adaptación para reducir o aprovechar los efectos del cambio climático en sus procesos productivos.	Visitas en campo, registros pre capacitación y post capacitación sobre prácticas agropecuarias y efectos del cambio climático en cultivos. Periodicidad: mensual.

GAD: Gobiernos Autónomos Descentralizados; PMO: Planes de Manejo de Páramos.

Otros aspectos a considerar durante la etapa de monitoreo y evaluación de medidas de adaptación para los PMP en Tungurahua (Carrera et al., 2016)

Los PMP deben ser instrumentos que prioricen acciones de adaptación con enfoque de género en el corto, mediano y largo plazo con el fin de lograr resultados concretos, que respondan a prioridades territoriales de intervención.

Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y acotados en el tiempo. Se debe identificar a los actores que puedan contribuir tanto a su financiamiento como a su implementación, especialmente considerando el marco de competencias de las instancias públicas.

Es necesario trabajar de forma integral en el territorio de intervención. Para ello se recomienda contar con información técnica de base, que permita definir las prioridades territoriales de inversión. Es indispensable, por tanto, disponer al menos de los siguientes insumos:

1. Información geográfica.
2. Información socioeconómica comparativa a nivel censal (2001-2010), de ser posible desagregada por sexo-género.
3. Mapa de prioridades para la protección de fuentes de agua tomando en cuenta aspectos hidrológicos, ecológicos y de presiones del uso del suelo (frontera agrícola y fuentes de contaminación). El mapa deberá tener una escala mínima de 1:25,000.
4. Base de datos socio-organizativa de los actores el territorio y su zona de influencia.

Las actividades de los Planes Operativos Anuales deben estar estrechamente alineadas con los objetivos planteados por el PMP actualizado, y demostrar cómo contribuyen a los objetivos específicos planteados.

Desarrollo de la capacidad institucional

Desarrollo de las capacidades institucionales para la “Implementación de la adaptación al cambio climático con enfoque de género en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

En este último paso para la incorporación de la adaptación al cambio climático con enfoque de género en los PMP de Tungurahua, es preciso mejorar el entendimiento de información nueva o adaptada, así como las habilidades para su interpretación y toma de decisiones. Se va a considerar también que, en el contexto del presente caso real, la adaptación al cambio climático requerirá estructuras y procesos de gestión, es decir, fortalecer y desarrollar capacidades institucionales relevantes para dicho cometido.

Consecuentemente, la creación o mejoramiento de estas condiciones de base para su integración (desarrollo de capacidades, sensibilización, información adecuada disponible, etcétera) es un proceso que tomará tiempo, y que podría ser implementado por etapas en el corto, mediano y largo plazo a través de una estructura organizacional, redes y sistemas apropiados en la provincia plasmadas en la Matriz 8-2 (cuadro 23). También será recomendable aplicar un enfoque estratégico y comprensivo en el marco de un proceso de gestión adaptativa institucional con los actores clave en el territorio.

Resultados del análisis (cuadro 23)

En cuanto al estado de la información oficial de que dispone el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT), a través de su mecanismo de finanzas sostenibles, como es el Fondo de Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLPT) y otros aliados como la cooperación internacional, en torno a varias funciones como evaluación, planificación, coordinación, gestión de información e implementación, resaltan los siguientes datos:

Evaluación. Enfoque: riesgos climáticos emergentes, opciones de adaptación. El Consorcio de Gobiernos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) realizó un diagnóstico de cambio climático para múltiples provincias del país, entre ellas Tungurahua. Por su parte, el HGPT cuenta con información geográfica acerca de amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad a escala parroquial (sectorial). CONGOPE incluyó también una estrategia provincial de cambio climático en donde se resume la información del diagnóstico y se proponen medidas de adaptación.

Planificación. Enfoque: planificación estratégica de la adaptación.

La provincia incluye como objetivo en la Agenda de Desarrollo Provincial 2019-2021 "Incrementar el recurso agua en calidad y cantidad, mediante un manejo apropiado de los recursos hídricos".

Coordinación. Enfoque: organización y liderazgo para la adaptación.

La coordinación con el FMPLPT y la Unión de Movimientos Indígenas y Campesinos de Tungurahua (UMICT) para la creación de los PMP es clave.

Gestión de la información. Enfoque: inclusión de información climática y criterios de cambio climático con perspectiva de género en instrumentos de planificación y gestión territorial. La Agenda Provincial de Desarrollo no incluye la información climática disponible y no cuenta con ejes de acción para la reducción y prevención de efectos adversos por el cambio climático. El HGPT, a través de su Dirección de Recursos Hídricos y Conservación Ambiental, cuenta con información climática a nivel cantonal sobre riesgos naturales, temperatura y precipitación, pero aún no de proyecciones climáticas.

Implementación. Enfoque: conservación y gestión sostenible del ecosistema páramo. Ejes de acción de los Planes de Manejo de Páramos:

1. Eje ambiental. Programa: Conservación y uso sustentable del ecosistema. Los acuerdos de conservación son respetados por las comunidades y

cada año se incluyen nuevas extensiones de páramo en los acuerdos para su protección integral. Se han iniciado procesos de recuperación y mejora de la cobertura vegetal, incluyendo iniciativas de restauración, reforestación y sistemas agroforestales para la producción de madera que ayudan a recuperar la vegetación, el suelo y la funcionalidad del ecosistema, y gracias a las iniciativas de sensibilización se ha generado conciencia local sobre los impactos de las malas prácticas agrícolas en el ecosistema.

2. Eje productivo. Programa: Desarrollo productivo: Trabajo en el mejoramiento de la productividad de los suelos, aplicando abonos orgánicos y desincentivando el uso de productos tóxicos y contaminantes. Capacitaciones a productores y productoras, asociaciones y promotores locales en el manejo tecnificado de recursos para ganadería e implementación de sistemas de riego para un uso eficiente y distributivo del agua.

3. Eje socio-organizativo. Programa: Fortalecimiento de capacidades. Fortalecimiento a las comunidades sobre liderazgo, autogestión, así como consolidación legal de la organización, estatutos o reglamentos internos. Mejora en la articulación y canales de comunicación entre la organización de segundo grado y los técnicos de las actividades del PMP. Se han mantenido y promovido espacios de participación comunitaria a través de mingas para actividades relacionadas con el seguimiento e implementación de las actividades de los PMP.

Aspectos principales a corto y mediano plazo a considerar para reforzar la implementación de los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua con enfoque de adaptación y género

Entre los principales aspectos que se deben reforzar destacan los **conocimientos** sobre la evaluación con enfoque de riesgo climático, que deben ponerse a disposición de productores, productoras, asociaciones y promotores locales a través de información sobre estos aspectos a escala parroquial. Es preciso construir un sistema de recopilación periódica de información para alimentar diagnósticos de cambio climático y asegurar la actualización anual de estos, así como evaluar la factibilidad de las medidas de adaptación propuestas y las condiciones requeridas para su implementación.

En cuanto a la función de **planificación**, es preciso identificar qué inversión se necesita, así como las fuentes de financiamiento. También se debe monitorear anualmente la agenda para realizar ajustes y fortalecer la gestión sostenible de los recursos que proveen los páramos. Para ello será necesaria la capacitación del personal en mecanismos de financiamiento climático con enfoque de género, así como también en planificación estratégica por parte de expertos con experiencias de ciudades ejemplo.

Para una mejor coordinación, se propone la creación de mesas de trabajo sobre Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) cuyo fin será prevenir o aprovechar los efectos del cambio climático a la vez que se mejora la gestión

sostenible del ecosistema páramo, formando conjuntamente líderes para el empoderamiento de la gestión y ejecución de proyectos. Si se quiere cumplir con esto es vital que el personal de la institución cuente con una capacitación en mediación pedagógica y resolución de conflictos. También se deberán impulsar iniciativas innovadoras que den valor agregado a los productos, y de esta manera los profesionales jóvenes se involucrarán en la gestión y ejecución de los proyectos de los PMP.

Con respecto a la función de **gestión de la información**, se propone la revisión de los insumos en cambio climático provistos por el CONGOPE para su inclusión en la próxima actualización de la Agenda Provincial de Desarrollo y otros instrumentos de gestión, como los PMP. También se propone que la información climática disponible sea difundida entre las autoridades locales y sectoriales.

Con el fin de cumplir con lo propuesto, será indispensable que el HGPT brinde capacitaciones sobre la interpretación de los datos disponibles y cómo los Gobiernos locales y sectoriales pueden aplicar esta información en sus instrumentos de gestión y desarrollo. Además, se recomienda desarrollar un repositorio de información climática en línea que pueda ser utilizado por Gobiernos locales y sectoriales.

Finalmente, en la función de **implementación**, se propone fomentar la participación de todos y todas como grupos de actores en las actividades de conservación y uso sustentable de los páramos, para lo cual se deberá capacitar a propietarios privados, mujeres y jóvenes para la conservación y el uso sustentable de los páramos. Se aconseja brindar seguimiento técnico y control en la implementación de técnicas que eviten la pérdida de insumos, plantas o materiales por un manejo inadecuado.

Es así como los técnicos del HGPT deberán ser capacitados en técnicas de agroecología, agricultura limpia, y en la implementación del enfoque de género para su posterior difusión entre los productores. Otra acción que se ha de considerar dentro del desarrollo de la capacidad institucional del HGPT es utilizar la transparencia como herramienta de fortalecimiento de capacidades de las comunidades que forman parte de los PMP, generando información de línea base confiable y verificable acerca de la gestión de dichos planes. Para ello será necesario capacitar a técnicos del HGPT para la recolección de datos en territorio que permita la evaluación de las medidas y acciones implementadas por los PMP.

Cuadro 23. Desarrollo de la capacidad institucional de la autoridad competente del caso “Implementación de la adaptación en los Planes de Manejo de Páramos en Tungurahua”

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Evaluación: Enfoque: Riesgos climáticos emergentes, opciones de adaptación	El Consorcio de Gobiernos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) realizó un diagnóstico de cambio climático para múltiples provincias del país, entre ellas, Tungurahua. El HGPT cuenta con información geográfica acerca de amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad a escala parroquial (sectorial). El CONGOPE incluyó también una estrategia provincial de cambio climático en donde se resume la información del diagnóstico y se proponen medidas de adaptación.	Poner a disposición de productores, asociaciones y promotores locales la información climática producida a escala parroquial. Elaborar un sistema de recopilación periódica de información necesaria para alimentar los diagnósticos de cambio climático y asegurar la actualización anual de éstos. Evaluar factibilidad y condiciones requeridas para la implementación de medidas de adaptación propuestas.	Capacitar a técnicos en campo del HGPT en el manejo de información climática para posteriormente difundir el conocimiento con los productores agropecuarios. Capacitación en sistemas de recolección de información y manejo de escenarios de cambio climático. Capacitar a expertos seleccionados sobre métodos de evaluación de medidas de adaptación como el enfoque de 4 pasos.	Elaborar programas de educación ambiental a productores, asociaciones y promotores locales en el uso de proyecciones climáticas y evaluaciones de riesgo climático. Diseñar y ejecutar un programa de recolección periódico de información necesaria para diagnósticos de cambio climático con técnicos del HGPT en campo para reducir incertidumbre en los estudios. Implementar, monitorear y evaluar medidas de adaptación para la conservación y gestión sostenible del ecosistema páramo.
Planificación: Enfoque: Planificación estratégica de la adaptación	Objetivo en la Agenda de Desarrollo Provincial 2019-2021: Incrementar el recurso agua en calidad y cantidad, mediante un manejo apropiado de los recursos hídricos.	Identificar inversión necesaria y fuentes de financiamiento. Monitorear anualmente la Agenda para realizar ajustes y fortalecer la gestión sostenible de los recursos que proveen los páramos.	Capacitación al personal en mecanismos de financiamiento climático. Capacitación en planificación estratégica por parte de expertos con experiencias de ciudades ejemplo.	Asignación presupuestaria con fondos propios y financiamiento internacional obtenido. Desarrollar un sistema de monitoreo robusto para la evaluación constante de los objetivos provinciales.

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Coordinación: Enfoque: Organización y liderazgo para la adaptación	Coordinación con el Fondo de Manejo de Páramos y Lucha Contra la Pobreza de Tungurahua (FMPLPT) y Unión de Movimientos Indígenas y Campesinos de Tungurahua (UMICT) para la creación de los Planes de Manejo de Páramos (PMP).	Fomentar mesas de diálogo entre comunidades para impulsar el fortalecimiento organizativo Crear de mesas de trabajo en adaptación basada en ecosistemas (AbE) con enfoque de género, para prevenir y/o aprovechar efectos del cambio climático a la vez que se mejora la gestión sostenible del ecosistema páramo. Formar líderes para el empoderamiento de la gestión y ejecución de proyectos.	Capacitación a personal en mediación pedagógica y resolución de conflictos. Desarrollo de capacidades para la organización de eventos y facilitación de procesos. Impulsar iniciativas innovadoras que den valor agregado a los productos y así profesionales jóvenes se involucren en la gestión y ejecución de los proyectos de los Planes de Manejo de Páramos.	Acompañar a las organizaciones y asesorar para ir institucionalizando la planificación y ejecución en los diferentes procesos, la definición de roles, el manejo contable adecuado, y la rendición de cuentas, así como la capacitación de modo recurrente para la formación de capacidades locales. Fomentar la creación de grupos de trabajo focalizados en ejes de acción para la conservación y gestión sostenible de los recursos en páramos que incentive la participación de más comunidades de la provincia.
Coordinación: Enfoque: Organización y liderazgo para la adaptación				Coordinación vertical con Ministerio del Ambiente y Agua y Ministerio de la Productividad, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Ministerio de Finanzas para crear ambientes propicios para el empoderamiento en la propuesta, gestión y ejecución de los planes de manejo y otros proyectos por parte de los líderes comunitarios.

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Gestión de la información: Enfoque: Inclusión de información climática, de género y criterios de cambio climático en instrumentos de planificación y gestión territorial	La Agenda Provincial de Desarrollo no incluye la información climática ni de género disponible y no cuenta con ejes de acción para la reducción y prevención de efectos adversos por el cambio climático y las brechas de desigualdad. El HGPT, a través de su Dirección de Recursos Hídricos y Conservación Ambiental cuenta con información climática a nivel cantonal sobre riesgos naturales, temperatura, precipitación, pero no acerca de proyecciones climáticas.	Revisión de los insumos provistos por el CONGOPE en cambio climático para su inclusión en la próxima actualización de la Agenda Provincial de Desarrollo y otros instrumentos de gestión como los Planes de Manejo de Páramos. Compartir información climática y de proyecciones con autoridades locales y sectoriales.	Capacitación en interpretación de datos climáticos, de género y producción de guías para su uso por parte de gobiernos locales y sectoriales. Desarrollar un repositorio de información climática con enfoque de género en línea que pueda ser utilizado por gobiernos locales y sectoriales.	Implementar información climática y de género de la provincia y proyecciones de cambio climático en la próxima actualización de la Agenda Provincial de Desarrollo. Impulsar la inclusión de estos criterios a nivel local a través de la actualización de los “Lineamientos para la actualización de los Planes de Manejo de Páramos”.

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Implementación: Enfoque: Conservación y gestión sostenible del ecosistema páramo	Ejes de acción de los Planes de Manejo de Páramos Eje Ambiental – Programa: Conservación y uso sustentable del ecosistema. - Los acuerdos de conservación son respetados por las comunidades y nuevas extensiones de páramo son incluidas anualmente bajo acuerdos para su protección integral. - Se han iniciado procesos de recuperación y mejora de la cobertura vegetal, incluyendo iniciativas de restauración, reforestación y sistemas agroforestales para la producción de madera que ayudan a recuperar la vegetación, el suelo y la funcionalidad del ecosistema. - Generación de conciencia local sobre el impacto de intervenciones agrícolas en el ecosistema gracias a la sensibilización de las familias propietarias de páramo.	Fomentar la participación de todos los actores y actoras en igualdad de condiciones en las actividades de conservación y uso sustentable de los páramos. Fortalecer los compromisos en los acuerdos comunitarios de conservación, estableciendo reglamentos internos para su cumplimiento.	Capacitar a propietarios privados, mujeres y jóvenes en conservación y uso sustentable de los páramos. Establecer reglamentos internos en los acuerdos comunitarios de conservación en mesas de diálogo con líderes de asociaciones y comunidades indígenas mediadas por personal previamente capacitado del HGPT.	Encontrar esquemas y mecanismos innovadores para involucrar a propietarios privados en las actividades de conservación y uso sustentable del ecosistema. Designar un comité para la evaluación anual de los compromisos establecidos y proponer ajustes de ser necesarios a los reglamentos internos para asegurar su cumplimiento.

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Implementación: Enfoque: Conservación y gestión sostenible del ecosistema páramo	Eje productivo – Programa: Desarrollo productivo - Trabajo en el mejoramiento de la productividad de los suelos, aplicando abonos orgánicos y desincentivando el uso de productos tóxicos y contaminantes. - Capacitaciones a productores, asociaciones y promotores locales en manejo tecnificado de recursos para ganadería e implementación de sistemas de riego para un uso eficiente y distributivo del agua.	Mejorar la calidad de insumos comprados y los tiempos de adquisición y entrega de recursos. Brindar seguimiento técnico y control en la implementación de técnicas que eviten la pérdida de insumos, plantas o materiales por inadecuado manejo.	Establecer acuerdos con proveedores actuales para mejorar tiempos de entrega de recursos. Capacitación a técnicos del HGPT en técnicas de agroecología y agricultura limpia para posterior difusión con productores.	Diseñar un sistema de licitación que permita seleccionar proveedores que ofrezcan insumos de mayor calidad y con un tiempo de entrega adecuado. Revisar y ajustar sistema de adquisición de insumos a proveedores para asegurar la entrega oportuna a los productores. Diseñar e implementar un programa de capacitación periódico a productores acerca de técnicas vanguardistas y altamente efectivas en el uso de insumos para aumentar la productividad con menor impacto en el ecosistema páramo.
	Eje socio-organizativo – Programa: Fortalecimiento de capacidades Fortalecimiento de capacidades de las comunidades en liderazgo, autogestión, así como en la consolidación legal de la organización, estatutos o reglamentos internos.	Promover un mayor involucramiento de las comunidades y de los líderes y lideresas locales en los Planes de Manejo de Páramos. Generar información de línea base confiable y verificable acerca de la gestión de los Planes de Manejo de Páramos con enfoque de género.	Organizar jornadas de capacitación a las comunidades y líderes y lideresas locales para mejorar la comunicación y socialización del trabajo de los Planes de Manejo dentro de comunidades con bajo involucramiento.	Diseñar e implementar programas de comunicación continua con las comunidades acerca del trabajo de los Planes de Manejo de Páramos. Implementar un sistema de monitoreo y evaluación con enfoque de género de acciones y medidas de los PMP que sea de libre acceso a las comunidades.

A	B	C	D	E
Funciones/capacidades de la autoridad institucional Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua	Actividades existentes para la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales y el ecosistema páramo	¿Qué actividades de corto/ mediano plazo son necesarias para integrar la adaptación en el trabajo de la autoridad institucional?	¿Qué actividades de desarrollo de capacidades son necesarias para implementar las nuevas actividades?	¿Qué actividades de largo plazo podrían mejorar la conservación y gestión sostenible del páramo bajo un contexto de CC?
Implementación: Enfoque: Conservación y gestión sostenible del ecosistema páramo	- Mejora en la articulación y canales de comunicación entre la organización de segundo grado y los técnicos de las actividades del Plan de Manejo de Páramos. - Se han mantenido y promovido espacios de participación comunitarias a través de mingas para actividades relacionadas con el seguimiento e implementación de las actividades del Plan de Manejo de Páramos.		Capacitar a técnicos del HGPT para recolección de datos en territorio climáticos y de género que permita la evaluación de las medidas y acciones implementadas por los PMP.	

CONCLUSIONES

Hacia finales de siglo, la provincia de Tungurahua, al igual que otras provincias de la sierra centro de Ecuador, experimentará, según las tendencias observadas en zonas como los páramos andinos, considerables aumentos de temperatura, así como ciertas variaciones interanuales de aumento de la cantidad de lluvia, en comparación con las condiciones actuales. Todo ello junto con una mayor recurrencia de eventos extremos que podrían, a su vez, afectar a las poblaciones y sus medios de vida.

En cuanto a la vulnerabilidad de las áreas de los PMP en Tungurahua y sus componentes productivos, ambiental y socio-organizativo, estos se encuentran expuestos a distintos tipos de amenazas climáticas y factores socioeconómicos, lo cual ocasionará impactos tanto en las áreas de cultivos y las superficies de los ecosistemas de páramos susceptibles, como en los agricultores presentes en cada unidad territorial con superficie de páramo (parroquia). Conocer esta sensibilidad y capacidad de adaptación permitirá saber por dónde actuar.

La inclusión del enfoque de cambio climático, y específicamente la dimensión de adaptación con enfoque de género, en la planificación local para el

desarrollo de los PMP de Tungurahua es prioritaria. Se debe promover la implementación de medidas ligadas a enfoques como la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y la Adaptación basada en Comunidades (AbC), debido al mayor grado de afinidad en cuanto al contexto local y regional de los PMP y sus distintos componentes.

El **fortalecimiento de las capacidades** institucionales es clave y debe ser afianzado en términos de adaptación al cambio climático, poniendo a disposición de productores, productoras, asociaciones y promotores locales, sobre todo, información climática y de género producida a escala parroquial, elaborando, entre otras cuestiones, sistemas de recopilación periódica de información necesaria para alimentar los diagnósticos de cambio climático y asegurar la actualización anual de estos, evaluando la factibilidad de las medidas de adaptación propuestas y las condiciones requeridas para su implementación.

Además, el **enfoque de género** deberá ser considerado de manera transversal y sistemática en todas las medidas y acciones para enfrentar el cambio climático. Esto con la finalidad de que los actores y tomadores de decisiones

comprendan de manera efectiva y acertada la realidad diferenciada de los agricultores y las agricultoras en la provincia de Tungurahua respecto al acceso, uso y control de los recursos.

La identificación oportuna de roles, brechas de género, necesidades e intereses estratégicos y diferencias en el contexto y territorio en los cuales las iniciativas y medidas de cambio climático serán implementadas es clave. Implementar medidas de adaptación con enfoque de género permitirá intervenir de forma positiva, reduciendo no solo la vulnerabilidad climática, sino también las desigualdades estructurales, y promoverá la participación

y repartición justa de beneficios de la agricultura resiliente al clima (MAAE, GIZ, PNUD, 2020).

La **generación de conciencia local** sobre el impacto de las intervenciones agrícolas en el ecosistema, gracias a la sensibilización de las familias con propiedades en los páramos y el fomento de una cultura climática ciudadana dirigida a todos los actores en los distintos niveles, es fundamental para seguir profundizando este tipo de procesos adaptativos, que puedan redundar mañana en mayores beneficios sociales y ambientales ante la lucha frente al cambio climático en Tungurahua.

RECOMENDACIONES

- Realizar un trabajo con productores y productoras de cada organización, teniendo en consideración aspectos de género con el fin de afinar el diagnóstico de los planes y, con ellos, contextualizar mejor las estrategias y prácticas adaptativas diseñadas a la medida para alcanzar un mayor nivel de apropiación y ejecución de estos.
- Revisar los indicadores de monitoreo a nivel de productores que reflejen, a nivel de predio (familia), el aumento de la capacidad adaptativa para reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático, a través del empleo de buenas prácticas que coadyuven a mitigar las emisiones de las actividades agropecuarias en alineamiento con las estrategias provinciales de cambio climático en Tungurahua.
- Mejorar los espacios y mecanismo de rendición de cuentas durante la implementación y ejecución de los PMP, con la finalidad de aumentar la transparencia de la gestión interinstitucional entre beneficiarios, dirigentes comunitarios, cooperación internacional e instituciones, para fortalecer la gestión e intervención de dichos actores en el territorio bajo un contexto de cambio climático.
- Identificar los impactos prácticos previos del uso de la guía de lineamientos para la actualización de PMP vigente, con el fin de continuar fortaleciendo capacidades de los actores locales que trabajan con el Fondo de Manejo de Páramos (ONG locales, consultores, asociaciones de productores, etc.), con miras a socializar y retroalimentar los resultados de la potencial incorporación de la dimensión de adaptación a través del presente estudio de caso.
- Mejorar la coordinación vertical con el Ministerio del Ambiente y Agua y el Ministerio de la Productividad, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Ministerio de Finanzas, para crear ambientes propicios para el empoderamiento en la propuesta, gestión y ejecución de los planes de manejo y otros proyectos con mayor liderazgo comunitario.
- Impulsar iniciativas innovadoras que den valor agregado a la producción agropecuaria familiar, basadas, por ejemplo, en principios de economía colaborativa, para que así los profesionales jóvenes se involucren en la gestión y ejecución de las iniciativas de los PMP y se desincentive el abandono del campo en pro de la ciudad, con la consecuente reducción de la brecha intergeneracional. Todos estos aspectos pueden ser clave hoy en día para los procesos sociales de adaptación de abajo hacia arriba.

REFERENCIAS

Todas las fuentes enlistadas se consultaron a 31.01.2022

- Armenta, G., Villa J. y Jácome, P. (2016).** Proyecciones climáticas de precipitación y temperatura para Ecuador, bajo distintos escenarios de cambio climático. Ecuador. 122 p. [Véase documento.](#)
- Brito Bruno, C. y Ivanovic Willumsen, C. (2019).** Mujeres rurales, protección social y seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe (ALC). 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe. Documento n.º 23. Santiago de Chile: FAO. [Véase documento.](#)
- Carrera, M. I. Sáenz, M., y Bustamante, M. (2016).** Lineamientos para la Actualización de los Planes de Manejo de Páramos de la provincia de Tungurahua. Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua/Fondo de Páramos Tungurahua/CONDESAN-Proyecto EcoAndes. Ambato. [Véase documento.](#)
- Consortio de Gobiernos Provinciales del Ecuador (CONGOPE). (2019).** Estrategia de cambio climático de la provincia de Tungurahua con enfoque de género. Proyecto Acción Provincial frente al Cambio Climático. Quito.
- COSUDE (2011).** Clima y RRD Check. Lineamientos de cómo integrar la mitigación/adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres en la cooperación al desarrollo. [Véase documento.](#)
- Doornbos, B. (2009).** ¿Cómo promover la adaptación al cambio climático en la gestión del agua en zonas rurales? Quito: ASOCAM. [Véase documento.](#)
- EUROCLIMA+ 2021.** Proyecto Resiliencia Andina: fortaleciendo la producción agropecuaria de pequeña escala en zonas vulnerables al cambio climático en la sierra de Ecuador y Perú. Programa EUROCLIMA+, Unión Europea. [Véase ficha de datos.](#)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2016).** Alcanzar nuestras metas. El programa de la FAO para la igualdad de género en la agricultura y el desarrollo rural. Santiago. [Véase documento.](#)
- Ferrari, M. 01 de octubre, 2020.** Comunicación personal. Foro 5 comparto mis avances. Diplomado Virtual Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo.
- Ferrari, M. y Salvador, D. 2021.** Financiamiento de planes de manejo: El Fondo de Páramos y Lucha contra la Pobreza promueve la implementación de Planes de Manejo participativos, cultural y económicamente sostenibles en la Provincia de Tungurahua, Ecuador. Fundación ACRA. Programa EUROCLIMA+, Unión Europea. [Véase infografía de la solución. Véase documento completo.](#)

Ferrari, M. 07 de octubre, 2020. Comunicación personal. Foro 6 comparto mis avances. Diplomado Virtual Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo.

Geoinformática y Sistemas Cia. Ltda. (2015). Estudio del Estado Actual del Ecosistema Páramo en Tungurahua. Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT) - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Cooperación Alemana para el Desarrollo). [Véase documento.](#)

GIZ/WRI (2011). Adaptación a medida. Manual para la concepción y el seguimiento basado en resultados de proyectos de adaptación al cambio climático. [Véase documento.](#)

Hammill, A., Dekens, J., Leiter, T., Oliver, J., Klockemann, L., Stock, E., Gläser, A. (2014). Repositorio de Indicadores de Adaptación. Casos reales de sistemas de Monitoreo y Evaluación nacionales. GIZ-IISD. [Véase documento.](#)

Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua (HGPT). (2019). Agenda Tungurahua 2019-2021. HGPT. [Véase documento.](#)

IISD, IUCN, Helvetas & SEI. (s.f.). CRISTAL: Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods. [Véase página web.](#)

INEC. (2017). Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua 2017, ESPAC. [Véase documento.](#)

INEC. (2012). Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo.

INEC. (2012). Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo.

INEC. (2017). Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo.

MAAE, GIZ, PNUD (Julio 2020). Guía Técnica para la Integración del Enfoque de Género en la Gestión de Cambio Climático en Ecuador. Quito. [Véase documento.](#)

Martínez Godoy, D., Patrick, C. (2015). Desarrollo Territorial en Ecuador. Situación actual y perspectiva. Quito: Ediciones Abya-Yala. [Véase documento.](#)

Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE). (2013). Modelo Bioclimático del Ecuador Continental para la representación cartográfica de ecosistemas del Ecuador Continental. Quito. [Véase documento.](#)

Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (2017). Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático. Quito. [Véase documento.](#)

Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (2019). Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Quito. [Véase documento.](#)

Naciones Unidas. (2010). Agricultura y cambio climático: instituciones, política e innovación. Memoria del Seminario Internacional realizado en Santiago, los días 10 y 11 de noviembre de 2010. CEPAL y FAO. Serie Seminarios y Conferencias, n.º 65.

NCAR. (s/f). Climate Change Scenarios. [Véase página web.](#)

Piñeiro, M. y Elverdin (2019). Tendencias globales que afectan lo rural. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, Documento n.º 4. Santiago de Chile: FAO. [Véase documento.](#)

PNUD. (2005). Marco de políticas de adaptación para el cambio climático: desarrollando estrategias, políticas y medidas. En B. Lim., E. Spanger-Siegfried, I. Burton, E. Malone y S. Huq (eds.). Cambridge University Press. [Véase documento.](#)

PNUD. (2011). Integración del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de países de las Naciones Unidas: Guía para ayudar a los equipos de las Naciones Unidas en los países a transversalizar los riesgos y las oportunidades del cambio climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Nueva York. [Véase documento.](#)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA. (2021). Documento de Análisis: Género y medio ambiente: un análisis preliminar de brechas y oportunidades en América Latina y el Caribe.

Grupo Regional de Trabajo sobre Género y Medio Ambiente del Foro de Ministros y Ministras de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. [Véase documento.](#)

República del Ecuador (2019). Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional del Ecuador (NDC). [Véase documento.](#)

SEMARNAT- GIZ. (2015). Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático. Guía de uso y difusión. México. [Véase documento.](#)

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (s/f). Comunidades de los páramos. [Véase página web.](#)

Aguilar, L., Granat, M., y Owren, C. (2015). Las raíces del futuro: Situación actual y progreso en género y cambio climático. Washington, DC: UICN y GGCA.

Universidad Técnica de Ambato (S/f). Las buenas prácticas de la Universidad Técnica de Ambato a favor de la provincia de Tungurahua y la Sierra Central. [Véase documento.](#)

EUROCLIMA+

Programa de
Sostenibilidad Ambiental
y Cambio Climático
para América Latina



Oficina de Publicaciones
de la Unión Europea



info@euroclimaplus.org



www.euroclimaplus.org



Cofinanciado por:



Implementado por:

