

BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS

PARA ENFRENTAR AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ECUADOR



MAGAP/GIZ- ProCamBío 2017

Buenas Prácticas Agrarias para enfrentar al Cambio Climático en Ecuador

Con la asesoría técnica y financiamiento de Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania, a través del Programa Biodiversidad, Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (ProCamBío)

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

Javier Ponce - Ministro

Jamill Ramón Vivanco - Secretario General de Relacionamento del Sistema Productivo

Paulina Cadena - Coordinadora General de Innovación

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Barbara Hess - Directora Residente GIZ

Claudia Mayer - Responsable Programa ProCamBío GIZ

Edición

Gabriela Grijalva / Jairo Burbano / Miguel Palacios - Dirección de Innovación MAGAP

Nadia Manasfi, Asesora GIZ

Aracely Salazar Antón, Asesora GIZ

Estefanía Tufiño Herdoíza, Consultora GIZ

Recopiladores de la información

Judith Borja, Consultora GIZ

Camelia Sofiea - Ic-AL

Fredy Montenegro Esquivel - Ic-AL

Diseño y diagramación

Brandipity

Teléfono: 593 9 940 07625

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)

Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro, Quito, Ecuador

Teléfono: 593 2 396 0100 EXT 1046

www.magap.gob.ec

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Av. Eloy Alfaro y Amazonas, 2do piso MAGAP, Quito, Ecuador

Teléfono: 593 2 2239 109

E-mail: giz-ecuador@giz.de

www.giz.de

© 2017 Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca / Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Primera edición: Quito, 2017

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Sin embargo, su utilización en nuestra lengua plantea soluciones muy distintas, sobre las que los lingüistas aún no han conseguido acuerdo. En tal sentido y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a - os/as para marcar la existencia de ambos sexos, se ha optado por utilizar el clásico masculino genérico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres, y abarcan claramente ambos sexos.

CONTENIDO

Acrónimos	7
Presentación	9
Antecedentes	10
CAPÍTULO 1 CONOCIENDO EL CAMBIO CLIMÁTICO	11
Introducción	11
Definiciones en cambio climático	11
Causas e impactos del cambio climático en Ecuador	12
Impactos del cambio climático en el sector agropecuario del Ecuador	12
Adaptación y mitigación al cambio climático	14
Adaptación y mitigación al cambio climático para el sector agropecuario del Ecuador	15
Marco institucional y regulatorio sobre cambio climático en Ecuador	16
Innovación agraria y cambio climático en Ecuador	17
¿Cómo usar este documento en el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca?	18
Buenas prácticas agrarias para enfrentar al cambio climático en Ecuador	19
Ubicación de las Buenas Prácticas Agrarias	21
BUENAS PRÁCTICAS DE GANADERÍA SOSTENIBLE	22
1. Repoblación de camélidos para la reducción de la presión hacia la zona Alto Andina de Ecuador	22
2. Reducción de la frontera agrícola y ganadería sostenible para la protección de los páramos en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe - Coca	24
3. Uso de bio-preparados para el control de enfermedades y aumento de la fertilidad del suelo en la producción de pastos en la microcuenca del Río Papallacta	28
BUENAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES SOSTENIBLES	30
4. Uso de especies nativas para la conservación y recuperación de caudales de agua para riego y consumo humano en la microcuenca del Río Nagsiche	30
5. Disminución del uso de madera como fuente de energía, a través del uso de hornos eficientes para el procesamiento artesanal de la caña de azúcar	32
6. Renovación de cafetales como incentivo para la conservación de remanentes de bosque en la cuenca del Ayampe	35
7. Recuperación de los remanentes de los bosques degradados de la parte alta de la Cordillera Chongón-Colonche (cuenca del Río Ayampe), a través del incremento de la agrobiodiversidad	38
8. Prácticas agroforestales y producción bajo invernadero, para enfrentar los impactos generados por las fuertes y abundantes lluvias en la localidad de Sabanilla	41
BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO	43
9. Utilización del raquis de la palma africana para mejorar la capacidad de retención de humedad en el suelo de fincas palmicultoras	43
10. Conservación de suelos a través de uso de terrazas y agroforestería	46
11. Uso de abonos orgánicos y agroforestería para la recuperación y conservación del suelo, en los cultivos de café de sombra	47
12. Manejo integrado de plagas y enfermedades en la finca de la Asociación APECAP	50

- | | |
|--|----|
| 13. Aumento de la fertilidad del suelo y resistencia de plagas y enfermedades, a través del uso de abonos orgánicos y patrones silvestres de naranjilla en la Comunidad Wamaní | 52 |
| 14. Conservación y recuperación de la fertilidad del suelo a través del uso de barreras vivas (bambú) y drenaje en la finca Bosque de Paz | 55 |
| 15. Producción de plántulas de hortalizas bajo invernadero y conservación de fuentes de agua a través de la siembra de especies nativas | 57 |

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD	60
--	-----------

- | | |
|--|----|
| 16. Producción agroecológica de hortalizas de la Asociación Agroecológica de Mujeres “Semilla y Vida” | 60 |
| 17. Implementación de huertos familiares en zonas periurbanas del Distrito Metropolitano de Quito | 62 |
| 18. Implementación de invernaderos familiares en fincas de pequeños agricultores en la zona de Papallacta | 64 |
| 19. Implementación de fincas integrales orgánicas como estrategia para recuperación de la fertilidad del suelo | 68 |

BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA	70
--	-----------

- | | |
|--|----|
| 20. Implementación de invernaderos tubulares en la comunidad “Buena Esperanza” | 70 |
| 21. Construcción de albardas (diques) para contrarrestar los problemas de sequía en las zonas rurales del cantón 24 de Mayo | 71 |
| 22. Delimitación de la frontera agrícola para la conservación de fuentes de agua, en la microcuenca del Río Ángel | 75 |
| 23. Protección y reforestación del Cerro Igualata para la conservación y recuperación de caudales de agua, flora y fauna andina en las provincias de Chimborazo y Tungurahua | 76 |
| 24. Cosecha de agua de lluvia para la producción sostenible y el emprendimiento en zonas áridas de la parroquia Ilapo | 80 |
| 25. Sistemas de captación de agua para la producción agroecológica permanente de hortalizas de la Asociación Campesina de Pequeños Productores Chuya Mikuna | 82 |
| 26. Reparación de albarda para contrarrestar los problemas de sequía en el recinto La Estrella del Valle de la Virgen | 85 |

BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS	88
---	-----------

- | | |
|---|----|
| 27. Construcción de biodigestores para el aprovechamiento del estiércol porcino en Intag | 88 |
| 28. Cocinas mejoradas en comunidades indígenas ubicadas en la zona Alto Andina de Ecuador | 89 |
| 29. Producción de biogas, a través de un biodigestor, para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero | 92 |

Bibliografía	96
---------------------	-----------

Glosario	100
-----------------	------------

Anexos	101
---------------	------------

AFOLU	Sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (Agriculture, Forestry and Other Land Use, siglas que corresponden al término en inglés)
ACAI	Asociación de Campesinos Agroecológicos de Intag
ACCRI	Asociación Agro-artesanal de Caficultores Río Intag
ADRA	Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales del Ecuador
AGSO	Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente
ANCUA	Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera
APECAP	Asociación de Cafetaleros Ecológicos de Palanda y Chinchipe
ASOPROGF	Asociación de Productores de Guarango y Frutales
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CC	Cambio Climático
CFC	Fondo Común para los Productos Básicos
CO₂	Dióxido de carbono
CH₄	Metano
CIALCOS	Circuitos Alternativos de Comercialización
CICC	Comité Interinstitucional de Cambio Climático
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CODENPE	Consejo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador
COICC	Corporación de Organizaciones Indígenas y Campesinas de Cusubamba
CORECAE	Corporación Ecuatoriana de Cafetaleros
COTESU/FOES	Fondo Ecuatoriano de Contravalor Suizo
ECOPAR	Corporación para la investigación, capacitación apoyo técnico para el manejo sustentable de los ecosistemas tropicales
DECOIN	Organización para la Defensa y Conservación Ecológica de Intag
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
IPCC	Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, siglas que corresponden al término en inglés)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations, siglas que corresponden al término en inglés)
FAPECAFES	Federación Regional de Asociaciones de Pequeños Cafetaleros Ecológicos del Sur
FEPP	Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio
FLIPA	Fondo Latinoamericano de Innovación en Palma de Aceite
GACC	Gestión de la Adaptación al Cambio Climático para Disminuir la Vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
JADRAZOB	Junta de Agua de Riego y Consumo Humano de Cusubamba
LULUCF	Uso del Suelo, Cambios en el Uso del Suelo y Silvicultura (Land Use, Land Use Change and Forestry siglas que corresponden al término en inglés)

Lista de Acrónimos

MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MAE	Ministerio del Ambiente
MCCH	Fundación Maquita Cushunchic
MCPEC	Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad
NAMA	Acción Nacional Apropiada de Mitigación (Nationally Appropriate Mitigation Actions, siglas que corresponden al término en inglés)
N₂O	Óxido nitroso
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PACC	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PNBV	Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNFR	Plan Nacional de Forestación y Reforestación
PRAA	Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático
PREDECAN	Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina
PRODECI	Fundación Pro-Derechos Ciudadanos
PVC	Policloruro de Vinilo
RAL	Red Agroecológica de Loja
REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal; y función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono
RESSAK	Red de Economía Solidaria y Soberanía Alimentaria del Territorio Kayambi
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México
SENAGUA	Secretaría del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SETECI	Secretaría Técnica de Cooperación Internacional
SIPA	Sistemas Integrales de Producción Agropecuaria
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SCN	Segunda Comunicación Nacional de Ecuador
SNDGR	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgos
TCN	Tercera Comunicación Nacional de Ecuador
UPA	Unidades de Producción Agropecuarias

Presentación

En Ecuador, se han identificado probables impactos del cambio climático en la agricultura. Los agricultores, promoviendo su conocimiento ancestral y cultural, han generado experiencias en la gestión de riesgos climáticos, basadas en las prácticas y tecnologías actuales. Es evidente que la gama de expresiones creativas de los productores, en diferentes áreas de conocimiento, ofrece una gran oportunidad para superar las asimetrías en el acceso a las herramientas y habilidades que mejoran la productividad, el aumento de su impacto social y la inclusión.

Los procesos de asistencia técnica y extensionismo rural buscan aumentar la resiliencia de los sistemas de cultivo y alimentos a los impactos del cambio climático, al tiempo que mantienen la producción de alimentos. Es así como la adaptación de los sistemas productivos al cambio climático es esencial para fomentar la seguridad alimentaria, mitigar la pobreza y la gestión sostenible, así como la conservación de los recursos naturales.

El objetivo de este documento es identificar y evidenciar como las Buenas Prácticas Agrarias (BPA) y las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) pueden aportar a la mitigación del Gas de Efecto Invernadero (GEI) y la adaptación al cambio climático. Este conjunto de experiencias es una herramienta para técnicos y productores a tomar acciones locales, con el propósito de promover la eficiencia de la producción y una agricultura más productiva y sostenible en un escenario de cambio climático.

Es así como la Coordinación General de Innovación del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), es asesorada por el Programa Biodiversidad, Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (ProCamBío), de la Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), para la identificación y sistematización de buenas prácticas agrarias implementadas en el territorio nacional, considerando sus realidades locales, sean culturales y ancestrales, de gran utilidad para mitigar los efectos del cambio climático.

El conocimiento del cambio climático, el marco legal vigente en Ecuador y las prioridades de atención e innovación son clave para que el sector agrícola enfrente satisfactoriamente los riesgos agroclimáticos provenientes del cambio climático. Este documento es de utilidad para los extensionistas rurales y proveedores de asistencia técnica, que buscan fortalecer las capacidades de las organizaciones de productores con herramientas ejemplares para enfrentar el cambio climático.



Antecedentes

Entre 2014 y 2015, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador (MAGAP) con la asesoría técnica y el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ), a través de la Mesa de Cambio Climático de la institución, acompañó técnicamente la sistematización de veinte y nueve iniciativas, relacionadas a buenas prácticas agrarias que contribuyen a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El trabajo se realizó en coordinación con el Ministerio del Ambiente (MAE) y motivó a la generación de la presente Guía sobre Buenas Prácticas Agrarias para enfrentar al Cambio Climático en Ecuador. Estas experiencias muestran como los productores agropecuarios, se adaptan al cambio climático y/o a la variabilidad climática.

Este documento es una contribución del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca a la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador, política integral que guía la lucha contra el cambio climático. Aporta de manera directa a mejorar la capacidad adaptativa de la política agrícola del país a nivel nacional y en territorio.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador (MAGAP) y la Cooperación Técnica Alemana agradecen a los productores, sus organizaciones y otros actores que contribuyeron a la sistematización de esta herramienta de trabajo.



Capítulo 1 Conociendo el Cambio Climático

En este capítulo, se hace una breve introducción al tema de cambio climático, se trabajan conceptos básicos y se describen de manera general las causas e impactos a nivel regional y en Ecuador. A la par, se explica qué es mitigación y adaptación al cambio climático, y se describe el marco legal nacional relacionado a la temática. Finalmente, se detalla a la innovación agrícola como una herramienta para enfrentar al cambio climático.

Introducción

En 1988 se estableció el Grupo Inter gubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial. El objetivo de este grupo es evaluar la magnitud y cronología del cambio climático, estimar sus posibles efectos ambientales y socioeconómicos, y presentar estrategias de respuesta realistas al cambio climático. Según el IPCC, se estima que para el año 2100 las concentraciones atmosféricas de CO₂ podrían alcanzar niveles entre 540 ppm y 970 ppm, lo que resultaría en un incremento de la temperatura entre 1,4 – 5,8 °C (IPCC, 2015).

La variación del clima influye directamente en la producción agropecuaria y en el suministro de agua en todo el mundo, y en Ecuador no es la excepción. El cambio climático genera impactos en diversas formas y en los distintos sectores que están relacionados directamente con la disponibilidad (calidad y cantidad) de agua, suelo y de recursos naturales. Por esta razón, existe una estrecha relación entre el cambio climático, la

seguridad alimentaria, y una posible crisis social y económica de las poblaciones (Easterling, y otros, 2007).

Ahí surge la importancia de generar y transmitir constantemente conocimientos, capacidades y/o tecnologías que aporten a la adaptación y mitigación desde territorio principalmente, concibiendo al mismo tiempo que el cambio climático es un eje transversal en todos los sectores de la economía y del desarrollo de un país, pero también de las medidas de desarrollo, toma de decisiones políticas y planificación territorial (GIZ, 2015).

Definiciones en cambio climático

Para comprender mejor el tema de cambio climático, se debe entender primero su marco conceptual e institucional. Según el IPCC, el cambio climático se define como “una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (IPCC, 2015).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Art.1, lo define en cambio como “un cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (1992).

La CMNUCC distingue entre ‘cambio climático’ y ‘variabilidad climática’. La primera es atribuida a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica; la segunda es atribuida a causas naturales (IPCC, 2015).

Según el Ministerio del Ambiente (MAE) la variabilidad climática es mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global (PACC,





2015). En este sentido, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) precisa que la alteración en el clima es percibida como una alteración en la variabilidad del clima (en una escala temporal interanual o inter década), presentando efectivamente eventos con más frecuencia e intensidad. Por ejemplo, las ondas cálidas o frías cambian volviéndose más intensas y marcadas. Otro ejemplo son vientos más fuertes, casi tipo huracanados en algunos momentos, en lugares en donde esto no es común (CIIFEN, 2015).

Causas e impactos del cambio climático en Ecuador

Las variaciones en el clima, el efecto invernadero y el calentamiento global son fenómenos que suceden de manera natural, y que tienen su origen a partir de procesos internos de la naturaleza. Sin embargo, la alteración de estos fenómenos por acciones externas y persistentes del ser humano, provocan el aumento de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.

Aunque los impactos del cambio climático pueden ser sentidos primero y con mayor intensidad en aquellos países que ya poseen desafíos ambientales y de seguridad alimentaria, a la postre dicho cambio perjudicará a países de todas las regiones, por lo que es una problemática global.

En Ecuador ya se han evidenciado las consecuencias del cambio climático. La ocurrencia de eventos naturales extremos y el aumento de la variabilidad climática han caracterizado el clima en los últimos años y han ocasionado impactos sociales, ambientales y económicos significativos.

De acuerdo a la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático¹, hasta el 2011 el Instituto de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI) registró en Ecuador un aumento de 1,4 grados centígrados entre 1960 y 2006. En promedio, para ese periodo la precipitación anual

se incrementó en un 33% en la región Litoral y en un 8% en la región Interandina. Esta variabilidad extrema e inesperada del clima causa por ejemplo potentes precipitaciones, sequías exageradas debido a la escasez o abundancia de agua en algunos lugares; o que el suelo se erosione más rápidamente por la influencia de vientos fuertes.

Diversos sectores de la economía han sido afectados, sobre todo los relacionados directamente con la disponibilidad (calidad y cantidad) de recursos naturales como el agua o el suelo; un ejemplo de ello es el sector agropecuario que ha experimentado la disminución y muchas veces la pérdida total de cosechas, incremento de plagas y enfermedades en los cultivos, quebranto de la diversidad, entre otros (GIZ, 2015).

Impactos del cambio climático en el sector agropecuario del Ecuador

El multisector del agro es uno de los más importantes para el desarrollo del país; puesto que es primordial para la obtención de la seguridad alimentaria y los medios de vida de la población, ya que proporciona alimentos para el ser humano y los animales, fibras e ingresos a millones de personas, de manera directa a través de la producción, e indirecta a lo largo de la cadena de valor.

Según cifras de Banco Central del Ecuador, al 2014 su participación al Producto Interno Bruto (PIB) promedio en los últimos doce años fue del 8,5% ubicándose como el sexto sector que aporta a la producción. Sin embargo, a pesar de ser una parte clave para la economía nacional el agro es uno de los sectores que más contribuye a la emisión de GEI en Ecuador, considerando que sus actividades contribuyen a esta problemática con la emisión de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) generados en actividades como la extensión de la frontera agrícola, la ganadería y el uso de fertilizantes

¹ La Comunicación Nacional sobre Cambio Climático es un documento mediante el cual el país informa a la CMNUCC acerca de las acciones tomadas o previstas para enfrentar el cambio climático.



nitrogenados². Por ello, puede acentuar o reducir las emisiones de GEI que inciden en el calentamiento global (IPCC, 2014).

De acuerdo al quinto informe de evaluación del IPCC, cuanto más dependiente es la población rural de los ingresos económicos provenientes de la agricultura, es más sensible y vulnerable a los efectos del cambio climático.

En Ecuador, el cambio climático afecta a la agricultura en diversas formas, y casi todas son un riesgo para la seguridad alimentaria de las personas más vulnerables. Ha existido un incremento en la variabilidad climática que genera incertidumbre en la planificación de las actividades agrícolas, una mayor presión en los sistemas agrícolas, mayor frecuencia e intensidad en extremos climáticos, e incremento de plagas y enfermedades de los cultivos (FAO, 2015).

En 1998, las inundaciones en la Costa causaron problemas en el 24,4% de cultivos de arroz en la provincia de Guayas y en el 23,2% en la provincia de Los Ríos, además de otras afectaciones a los cultivos de maíz duro, caña de azúcar, entre otros productos. En general, se perdieron alrededor de 80.000 hectáreas de arroz, que representan aproximadamente el 19% de la superficie sembrada a nivel nacional; y el 62% de los hogares más vulnerables fueron afectados por las inundaciones porque tenían como principal fuente de ingreso el salario en estas áreas agrícolas (MAGAP, 2010).

Entre 2002 y 2007 diversos cultivos permanentes en todo el país se redujeron en un 11%; y los transitorios alrededor de un 24%.

Según la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, en septiembre de 2009 y enero de 2010, cuatro provincias (Cotopaxi, Tungurahua,

Bolívar y Chimborazo) sintieron un fuerte estiaje que provocó que el 98% de las tierras cultivadas presenten sequías con niveles que iban de grave a muy grave, y el 2% restante fueron declaradas en “pérdida total”. Con esto, alrededor de 18.000 familias campesinas fueron afectadas (MAGAP, 2010).

Los problemas generados por las sequías e inundaciones mencionadas anteriormente, contribuyeron a un alza de precios en los alimentos básicos hasta de un 30%.

En el caso del sector agropecuario, las condiciones climáticas afectan directamente a la producción agraria; e inciden sobre las condiciones de almacenaje, el transporte y conservación de productos, generan la presencia de plagas y enfermedades; alterando así las condiciones del mercado y afectando casi la totalidad de los procesos en las cadenas productivas.

Las consecuencias también se han relacionado con el aumento del estrés hídrico (disminución de la disponibilidad de agua); precipitación errática (los períodos más secos durante todo el año posiblemente serán menos secos, mientras que los períodos más húmedos se intensificarían); disminución en la productividad ganadera; cambios en la fenología de los cultivos; y pérdida de recursos filogenéticos, entre otros impactos críticos para el sector (BID, 2012).

A largo plazo el aumento de la variabilidad climática y en las temperaturas, los cambios en la disponibilidad de agua y otras características de un clima cambiante influirán desfavorablemente en la capacidad de los agricultores para producir alimentos (IPCC, 2014). En este marco se estimó que para el año 2030, si la temperatura aumenta en 2°C y la lluvia se reduce un 15% en la región, incluido Ecuador, la oferta de alimentos se podría afectar gravemente, en especial la de arroz (60%), seguido por papa (34%) y soja (5%) colocando a las poblaciones rurales vulnerables en una virtual crisis alimentaria (PREDECAN, 2009)³.

² Un tercio de estos gases a nivel global son emitidos principalmente por estas actividades; en América Latina, estas son relativamente bajas y representan alrededor del 7% del total de GEI, y el 12% de CO₂ (FAO, 2015).





En la Amazonia, en cambio, y según la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA, 2014) la pérdida de biodiversidad y el recurso agua serán muy afectados, provocando inundaciones de gran nivel.

A la par, las estimaciones sugieren que la productividad de la agricultura podría descender entre el 12 y 50% como resultado de los cambios de clima. Por ejemplo, se estima que para el año 2080 las pérdidas en Ecuador provocadas por los menores rendimientos podrían alcanzar el 20% en el caso del cacao y el café, y el 40% en el caso de la banana y la caña de azúcar (CEPAL, 2010).

Se debe entender que los impactos varían en función del sistema de producción agropecuaria y de su ubicación geográfica. De acuerdo al *Estudio de Vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo* del Proyecto PACC (2009), las provincias de Manabí y Esmeraldas, y las zonas altas de la provincia de El Oro son especialmente vulnerables; mientras que gran parte de las provincias de Guayas y Los Ríos presentan riesgos menores.

Adaptación y mitigación del cambio climático

El cambio climático y sus impactos se sienten en el día a día, por ello es importante también saber que existen maneras de responder frente a los mismos. Conviene entender otras dos nociones importantes dentro del tema, estas son adaptación y mitigación del cambio climático.

Adaptación significa hacer ajustes en respuesta a los estímulos climáticos y sus efectos, para moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2015).

La adaptación persigue dos objetivos: primero, ser un proceso de cambio continuo que permita

tomar decisiones informadas sobre los medios de vida en un clima cambiante, fundamentadas en información existente. Y segundo, que las personas aprendan a adaptarse combinando actividades, y generando capacidades dirigidas a enfrentar los riesgos actuales relacionados al cambio climático, las tendencias emergentes, y a gestionar la incertidumbre que les provoca el cambio climático (Oxfam, 2010)⁴.

La adaptación puede ser espontánea (activada por los cambios ecológicos de los sistemas naturales y los cambios del mercado o del bienestar en los sistemas humanos) o planificada (como consecuencia de una decisión política deliberada, basada en la conciencia de que las condiciones cambiaron o están por cambiar y se necesita pasar a la acción). También, puede ser en respuesta 'ex post', o en anticipación 'ex ante' a los cambios en las condiciones climáticas (PNUD, 2012).

Mitigación, en cambio, describe las intervenciones del ser humano para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. Involucra el desarrollo de políticas, a la transferencia de tecnologías, a la generación de capacidades locales y nacionales, y a la implementación de acciones tendientes a limitar y/o reducir las emisiones de GEI (IPCC, 2015).

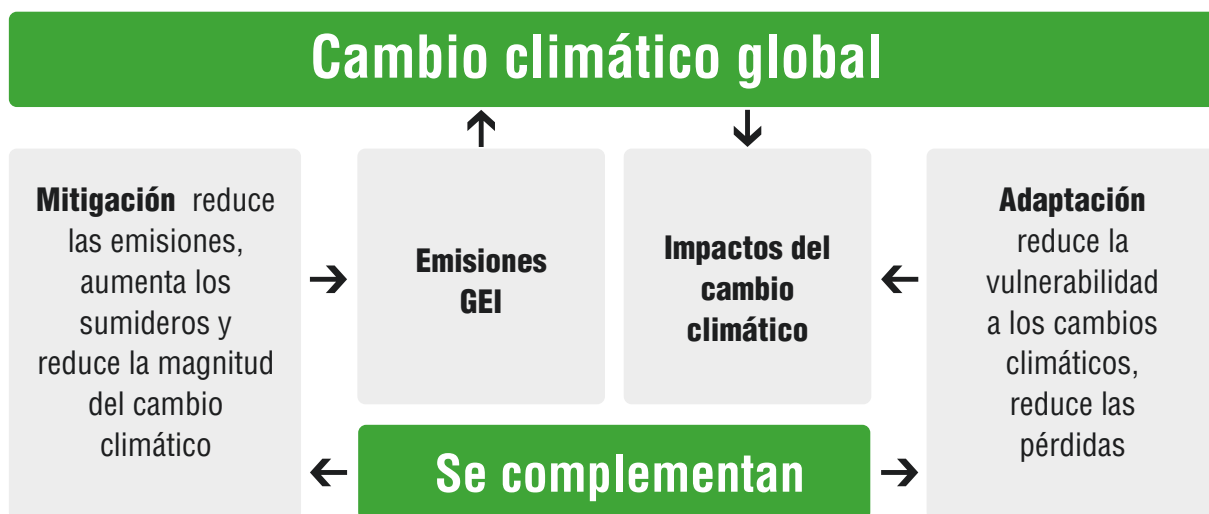
Es importante recordar que la mitigación es esencial y la adaptación es inevitable, ambas son complementarias y no excluyentes.

³ El proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN) es una iniciativa de los países andinos, representados por la Secretaría General de la Comunidad Andina con el soporte financiero de la Comisión Europea, diseñado y ejecutado para mejorar los servicios en la gestión de riesgo de la subregión andina.

⁴ Oxfam es una confederación internacional de 17 organizaciones que trabajan junto a organizaciones socias y comunidades locales en más de 90 países.



Imagen 1. Mitigación y Adaptación al cambio climático



Adaptación y mitigación del cambio climático para el sector agropecuario del Ecuador

De acuerdo con el Grupo de Energía y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), las medidas de adaptación aplicadas al sector agropecuario deberán estar encaminadas a conservar los recursos naturales, elevar la productividad, equipar y fortalecer los sistemas de alerta temprana (2012).

En lo que respecta a mitigación, las acciones en el sector agrícola que se implementen deben ser enfocadas a disminuir las emisiones de GEI, e incrementar su captura. Estas acciones pueden efectuarse tanto en el abastecimiento como en el consumo de energía; y son aplicables tanto a la quema de combustibles como a las emisiones fugitivas (PNUD, 2012).

El Estado ecuatoriano es consciente de la importancia de priorizar la planificación, el diseño de políticas y la asignación de inversiones para el sector agrícola, tanto a nivel nacional como local. En aras de cumplir con este propósito se

está desarrollando actividades que apuntan a diversificar las oportunidades en los distintos sectores y ámbitos de la economía y del desarrollo en el país. Para ello, se ha logrado generar el compromiso e interés en los actores tanto de territorio, como a nivel del sector público y privado, logrando así generar responsabilidades compartidas, y mejorar la capacidad de respuesta (o la resiliencia) del Ecuador frente al cambio climático.

Un ejemplo de esto es el establecimiento de la Mesa de Cambio Climático, liderada por el MAGAP, la misma que tiene como objetivo trabajar el tema de cambio climático como eje transversal en las acciones que se emprendan en el multisector del agro.

En este contexto, el MAGAP está implementando el Seguro Agrícola desde mayo de 2010. El programa tiene como objetivo apoyar a los pequeños y medianos productores agrícolas en la reducción de las pérdidas ocasionadas por eventos climáticos y biológicos, por medio de mecanismos de protección de cultivos clave que permitan la recuperación de las inversiones y su estabilidad socioeconómica. Con el Seguro Agrícola, pequeños y medianos productores de la Sierra y Costa protegen sus cultivos de papa, trigo, arroz y maíz duro frente a problemas como excesos o escasez de lluvias, desborde de ríos e inundaciones, heladas, granizo, vientos huracanados, plagas, enfermedades incontrolables e incendios (MAGAP, 2010).





Marco institucional y regulatorio sobre cambio climático en Ecuador

El Gobierno de la República del Ecuador reconoce que el cambio climático es un desafío que puede afectar negativamente la seguridad, el desarrollo y el bienestar de la población. En consideración con este desafío, el Estado está realizando esfuerzos para reducir la vulnerabilidad de sus sistemas sociales, económicos y ambientales, y al mismo tiempo identificar los sectores de la economía en los cuales se pueda tomar las medidas a corto, mediano y largo plazo para reducir las emisiones de GEI a nivel nacional.

En este sentido el Gobierno cuenta con los siguientes instrumentos legales y normativos sobre el cambio climático:

- La Constitución de la República del 2008, en donde se hace referencia a la adopción de medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático. Contiene dos artículos específicos que se relacionan con la gestión sobre cambio climático en el país. Uno de ellos es el Artículo 413 en donde se promueve la eficiencia energética; el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas; las energías renovables, diversificadas, de bajo impacto que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria; el equilibrio ecológico de los ecosistemas; y el derecho al agua. Por otro lado, el Artículo 414 que se enfoca en la adopción de medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático mediante la limitación tanto de las emisiones de GEI, como de la deforestación y la contaminación atmosférica; adoptando además medidas para la conservación de los bosques y la vegetación; y para la protección de la población en riesgo (Asamblea Nacional, 2008).

- El marco legal del Ecuador para proteger y conservar áreas silvestres representativas de los ecosistemas del país, el establecimiento del patrimonio nacional de áreas protegidas y la responsabilidad del gobierno nacional de administrar, manejar y conservar la flora y fauna silvestres existentes en el país. Desde

el 2008, mediante Decreto 931, se transfirieron las competencias de forestación y reforestación del MAE al MAGAP; el MAE es el encargado de la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Bosques Protectores. En el sector agropecuario se presentan adelantos sobre todo en el sector USCUS, en el que se han identificado y priorizado cinco medidas de mitigación: i) reducción de la deforestación de bosques nativos; ii) manejo sustentable de bosque con aprovechamiento de madera de bosque nativo; iii) forestación y reforestación para captura de CO₂; iv) reducción de emisiones vía sistemas productivos sostenibles (agroforestería); v) reducción de emisiones vía restauración y conservación de suelos. La cobertura que se pretende cubrir es de 650.000 hectáreas con una reducción de emisiones de 2.116.100 ton CO₂ eq y una captura de 365.700 ton CO₂ eq. El costo estimado es de 1.680 millones de dólares (MAE, 2015).

- El Decreto Ejecutivo No. 1815 del 1 de julio del 2009, mediante cual el señor Presidente de la República, Eco. Rafael Correa, declaró como política de Estado la adaptación y la mitigación del cambio climático y creó mediante Decreto Ejecutivo 104 del 29 de octubre 2009 la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC) del Ministerio del Ambiente. A esto se suma el Decreto 033, sobre Regulación del mecanismo REDD+, y el Decreto 089, que trata la Regulación de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs).

- La creación del Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), como órgano gubernamental de coordinación para la ejecución integral de políticas nacionales pertinentes al cambio climático en el 2010 mediante Decreto No. 945. Su responsabilidad es la de impulsar la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. El comité está conformado por el MAE, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, los Ministerios Coordinadores de Patrimonio, Desarrollo Social, Sectores Estratégicos y Producción, Empleo y Competitividad, y las Secretarías de Agua y Gestión de Riesgos (MAE, 2011).



- La Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012–2025 que fue establecida a través del Acuerdo Ministerial 095 del 19 de julio del 2012, formulada bajo una lógica de resultados en adaptación y mitigación”. En septiembre de 2014, el Acuerdo Ministerial 089 instituye al Ministerio del Ambiente como la Autoridad Nacional para aplicar Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.

- El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013–2017 que contextualiza al cambio climático como una problemática multisectorial de alcance nacional que debe ser abordado con medidas programáticas que generen resultados en el mediano y corto plazo (SENPLADES, 2013).

Actualmente, Ecuador cuenta con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025, misma que abordará un enfoque sectorial, agrupando medidas y acciones en el ámbito de mitigación y adaptación sobre la base de la priorización de sectores claves identificados. Los sectores priorizados tanto para adaptación como mitigación están descritos en la ENCC.

Ecuador participa en la lucha contra el cambio climático, es signatario de la CMNUCC, y suscribió el Acuerdo de París el 26 de julio de 2016, el cual establece medidas para la reducción de las emisiones de GEI a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del calentamiento global.

Innovación y cambio climático en el sector agropecuario del Ecuador

Se genera la necesidad de innovar cuando las soluciones aplicadas a los problemas presentes en el agro ya no suelen dar respuesta. Esto ocurre cuando el problema resurge siendo inmune a soluciones anteriores, o porque las condiciones del contexto y el entorno se hayan modificado,

invalidando de la misma manera soluciones conocidas (Gupta, 2015).

La adaptación al cambio climático y la mitigación de las emisiones de GEI requieren del desarrollo y la adopción de nuevas prácticas agrícolas, novedosas estrategias de negociación de conflictos sociales y políticas y avanzadas técnicas de manejo de los recursos naturales. El ajuste de estas prácticas al contexto de los impactos actuales y futuros del cambio climático es esencial, por ello es indispensable la innovación agraria (FAO, 2010).

Los técnicos de diferentes ramas del agro y personas involucradas en la temática de innovación del MAGAP definen a la innovación agraria como un “proceso de generación, aplicación de nuevas ideas y adaptación de conocimientos para mejorar la productividad, competitividad y sustentabilidad de los actores del multisector del Agro en un contexto de cambio climático.”

Este tipo de innovaciones puede surgir a través de un descubrimiento inesperado, una experimentación sistemática, procesos de prueba y error o la combinación de soluciones. Se produce innovación en el sector sólo cuando la solución aportada (tras un proceso de experimentación) es adoptada y aceptada por sus beneficiarios potenciales (productores), resolviendo el problema que dio origen al proceso creador (MAGAP, 2015).

El MAGAP, a través de la Coordinación General de Innovación (CGI) fomenta la difusión de las innovaciones de los medianos y pequeños productores mediante la polinización cruzada de ideas y la creación de vínculos laterales entre los productores. Esto genera espacios para compartir sus ideas con los proveedores de conocimiento, originando una repartición justa de los beneficios, algunos de los cuales resultarán en las aplicaciones comerciales o de otro tipo.

Es evidente que la gama de expresiones creativas de la gente común, en diferentes áreas de conocimiento, ofrece una gran oportunidad para superar las asimetrías en el acceso de comunidades desfavorecidas a las herramientas y habilidades que mejoran la productividad, el aumento de su impacto social, y la inclusión (Gupta, 2013).





¿Cómo usar este documento en el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca?

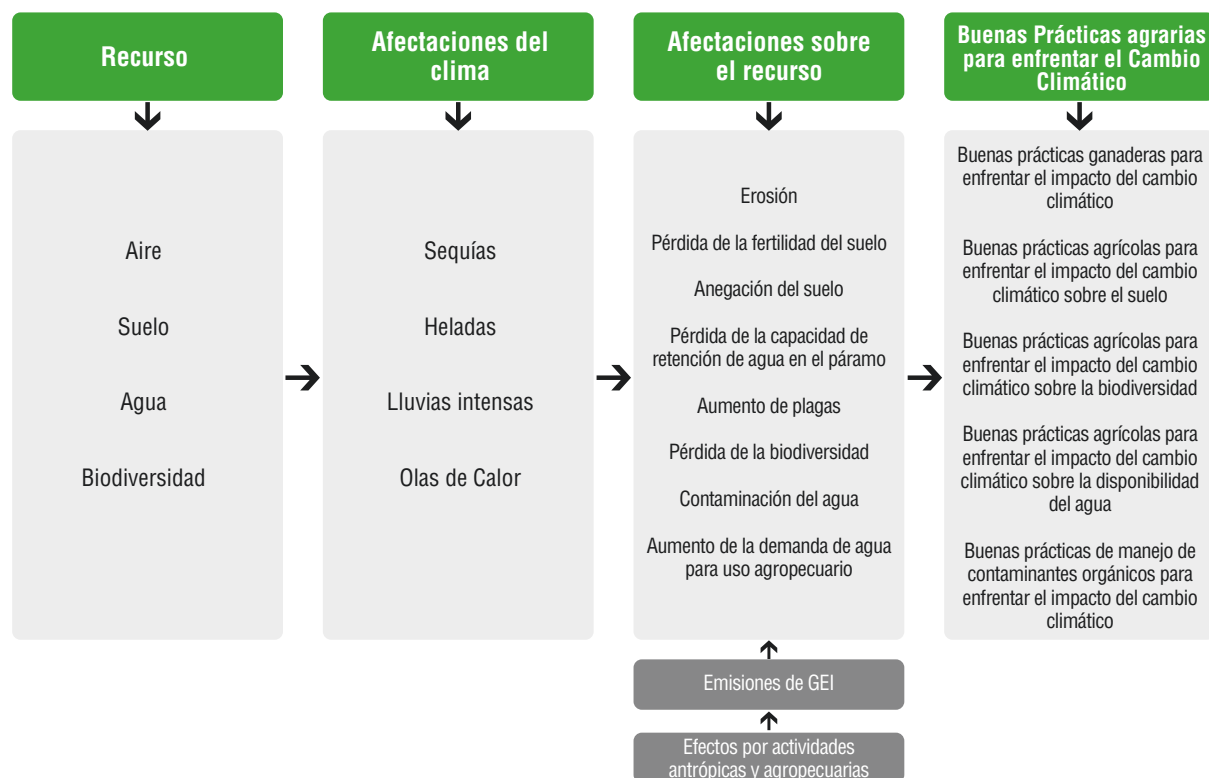
Las aplicaciones de buenas prácticas agrarias recopiladas en este documento son de gran ayuda para el trabajo del extensionista que brinda el servicio de asistencia técnica a los productores del país. Son instrumentos técnicos que pueden ser adaptados a la realidad de los productores locales, con el fin de mejorar su resiliencia a los impactos al cambio climático.

Los productores que son asesorados por los extensionistas del MAGAP generalmente demandan mantener o aumentar la productividad de la explotación agropecuaria. En un escenario de cambio climático, se deben tomar medidas oportunas junto a productores locales, especialmente pequeños productores, para mantener el acceso a alimentos seguros, diversos, sanos y rentables.

Las actividades agropecuarias del país están muy relacionadas con los saberes ancestrales de las regiones a las que pertenecen. Mantener y rescatar este conocimiento local es prioritario dentro de la asistencia técnica brindada por los extensionistas del MAGAP. En un escenario de cambio climático, las prácticas agrícolas ancestrales no siempre pueden ser sustituidas por actividades agropecuarias contemporáneas ya que algunas son perjudiciales a los recursos naturales.

En el siguiente esquema se indica cómo los extensionistas pueden identificar el impacto del cambio climático sobre los recursos naturales y qué medidas se pueden tomar para enfrentarlos.

Imagen 2. Identificación del impacto del cambio climático





Capítulo 2: Buenas prácticas agrarias para enfrentar al cambio climático en Ecuador

En este capítulo se presentan 29 experiencias rescatadas desde territorio, que narran de manera clara y sencilla las buenas prácticas agropecuarias implementadas por organizaciones, asociaciones, finqueros y ciudadanos/as en general, con las que se está dando una respuesta al tema de mitigación y adaptación al cambio climático en los diferentes subsectores del agro en Ecuador.

Por ello, en el primer bloque se relatan las buenas prácticas de ganadería sostenible en el que se refieren a experiencias relacionadas al repoblamiento de camélidos en el páramo, reducción de la frontera agrícola y fomento de la ganadería sostenible y buen manejo pecuario.

En el segundo bloque se narran buenas prácticas agroforestales sostenibles, con la presentación de experiencias sobre el uso de especies nativas forestales, fomento de hornos eficientes, conservación y restauración de remanentes de bosques y manejo eficiente de fincas integrales.

En el tercer bloque se analizan buenas prácticas de manejo sostenible de la tierra en el que se relatan experiencias relacionadas al uso de fertilizantes orgánicos, conservación y restauración de suelos, fomentos de la agroforestería, buen manejo del café de sombra, implementación de fincas análogas, recuperación de cafetales, cultivos orgánicos y fomento de invernaderos.

En el siguiente bloque se sistematizan buenas prácticas de manejo sostenible de la biodiversidad. Aquí se describen experiencias de producción agroecológica, fomento de huertos familiares, implementación de un micro invernadero, reactivación y fomento de granjas orgánicas e implementación de invernadero tubular.

En la siguiente unidad se señalan buenas prácticas en el manejo sostenible del agua, en el que se cuentan experiencias relacionadas al rescate y mejora de albarradas, fomento de acuerdos y ordenanzas relacionadas con este recurso, protección de caudales y microcuencas y cosecha de agua.

Finalmente, se describen buenas prácticas para el manejo de contaminantes orgánicos que relatan medidas relacionadas al fomento de biodigestor y cocinas mejoradas.



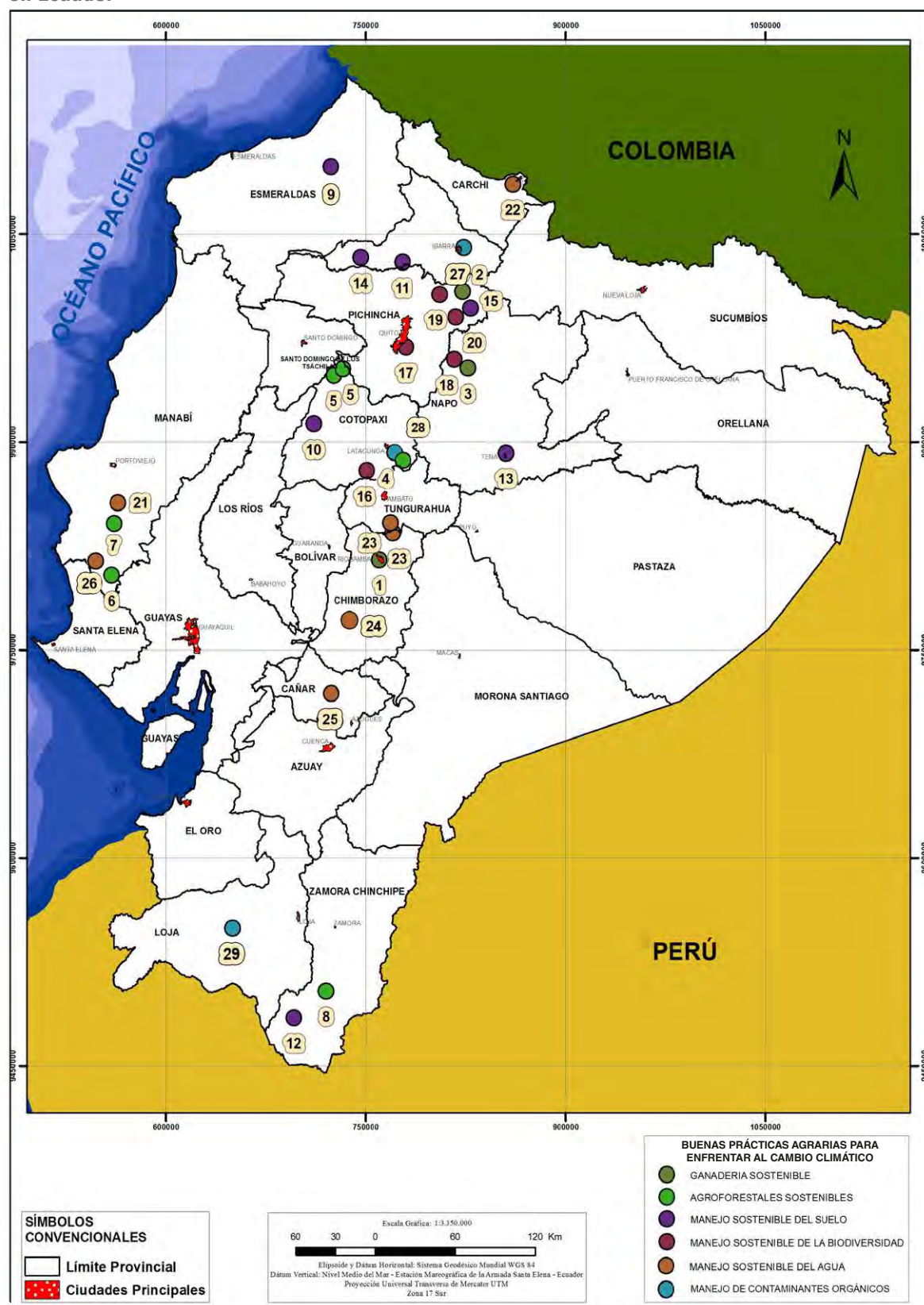


Tabla 1. Buenas prácticas agrarias para enfrentar al cambio climático en el Ecuador

BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS PARA ENFRENTAR AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ECUADOR				
BUENAS PRÁCTICAS DE GANADERÍA SOSTENIBLE		Provincia	Cantón	Parroquia o Comunidad
1	Repoblación de camélidos para la reducción de la presión hacia la zona Alto Andina de Ecuador	Chimborazo	Riobamba	Pungalá
2	Reducción de la frontera agrícola y ganadería sostenible para la protección de los páramos en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe - Coca	Pichincha	Cayambe	San José de Ayora
3	Uso de bio-preparados para el control de enfermedades y aumento de la fertilidad del suelo en la producción de pastos en la micro-cuenca del Río Papallacta	Napo	Baeza	Papallacta
BUENAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES SOSTENIBLES				
4	Uso de especies nativas para la conservación y recuperación de caudales de agua para riego y consumo humano en la micro cuenca del Río Nagsiche	Cotopaxi	Salcedo	Cusubamba
5	Disminución del uso de madera como fuente de energía, a través del uso de hornos eficientes para el procesamiento artesanal de la caña de azúcar	Cotopaxi	Sigchos	Las Pampas y Palo Quemado
6	Renovación de cafetales como incentivo para la conservación de remanentes de bosque en la cuenca del Ayampe	Manabí	Puerto López	Salango
7	Recuperación de los remanentes de los bosques degradados de la parte alta de la Cordillera Chongón-Colonche (cuenca del Río Ayampe), a través del incremento de la agrobiodiversidad	Manabí	Puerto López	Salango
8	Prácticas agroforestales y producción bajo invernadero, para enfrentar los impactos generados por las fuertes y abundantes lluvias en la localidad de Sabanilla	Zamora Chinchipe	Zamora	Sabanilla
BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO				
9	Utilización del raquis de la palma africana para mejorar la capacidad de retención de humedad en el suelo de fincas palmicultoras	Esmeraldas	Quinindé	Rosa Zárate
10	Conservación de suelos a través de uso de terrazas y agroforestería	Cotopaxi	Latacunga	Salvapamba
11	Uso de abonos orgánicos y agroforestería para la recuperación y conservación del suelo, en los cultivos de café de sombra	Imbabura	Cotacachi	Apuela
12	Manejo integrado de plagas y enfermedades en la finca de la Asociación APECAP	Zamora Chinchipe	Palanda	San Francisco del Vergel
13	Aumento de la fertilidad del suelo y resistencia de plagas y enfermedades, a través del uso de abonos orgánicos y patrones silvestres de naranjilla en la Comunidad Wamaní	Napo	Archidona	Cotundo
14	Conservación y recuperación de la fertilidad del suelo a través del uso de barreras vivas (bambú) y drenaje en la finca Bosque de Paz	Imbabura	Ibarra	San Miguel de Ibarra
15	Producción de plántulas de hortalizas bajo invernadero y conservación de fuentes de agua a través de la siembra de especies nativas	Pichincha	Cayambe	
BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD				
16	Producción agroecológica de hortalizas de la Asociación Agroecológica de Mujeres "Semilla y Vida"	Cotopaxi	Salcedo	Cusubamba
17	Implementación de huertos familiares en zonas peri-urbanas del Distrito Metropolitano de Quito	Pichincha	Quito	
18	Implementación de invernaderos familiares en fincas de pequeños agricultores en la zona de Papallacta	Napo	Baeza	Papallacta
19	Implementación de fincas integrales orgánicas como estrategia para recuperación de la fertilidad del suelo	Pichincha	Pedro Moncayo	Tupigachi
BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA				
20	Implementación de invernaderos tubulares en la comunidad La Buena Esperanza	Pichincha	Cayambe	Cangahua
21	Construcción de albardas (diques) para contrarrestar los problemas de sequía en las zonas rurales del cantón 24 de Mayo	Manabí	Sucre	Bahía de Caráquez
22	Delimitación de la frontera agrícola para la conservación de fuentes de agua, en la micro cuenca del Río Ángel	Carchi	Mira, Espejo y Bolívar	
23	Protección y reforestación del Cerro Igualata para la conservación y recuperación de caudales de agua, flora y fauna andina en las provincias de Chimborazo y Tungurahua	Chimborazo y Tungurahua	Guano y Quero	
24	Cosecha de agua de lluvia para la producción sostenible y el emprendimiento en zonas áridas de la parroquia Ilapo	Chimborazo	Guano	Ilapo
25	Sistemas de captación de agua para la producción agroecológica permanente de hortalizas de la Asociación Campesina de Pequeños Productores Chuya Mikuna	Cañar	Suscal y Cañar	Ducur, Chilchil y Chontamarca
26	Reparación de albardas para contrarrestar los problemas de sequía en el recinto La Estrella del Valle de la Virgen	Guayas	Pedro Carbo	Valle de la Virgen
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS				
27	Construcción de bio-digestores para el aprovechamiento del estiércol porcino en Intag	Imbabura	Cotacachi	Peñaherrera
28	Cocinas mejoradas en comunidades indígenas ubicadas en la zona Alto Andina de Ecuador	Cotopaxi	Pujilí	Guangaje
29	Producción de biogas, a través de un biodigestor, para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	Loja	Paltas	Catacocha



Imagen 3. Ubicación geográfica de las buenas prácticas agrarias para enfrentar al cambio climático en Ecuador





Buenas prácticas de ganadería sostenible

1. Repoblación de camélidos para la reducción de la presión hacia la zona altoandina del Ecuador como medida de adaptación al cambio climático

a. Descripción del lugar

Esta experiencia se implementó en 1998 en varias provincias del Ecuador, pero nació en la provincia de Chimborazo. Hoy en día, son más de 3.000 familias indígenas y mestizas de la zona que están involucradas en el desarrollo del proyecto cuyo objetivo es la reintroducción de camélidos en zonas altas de los páramos, con

finés de protección ambiental y de generación de ingresos.

La zona altoandina de los páramos de Chimborazo está ubicada entre los 3.500 y 5.000 msnm, registrando temperaturas entre los 8 y 12°C y precipitaciones sobre los 1.000 mm anuales, con suelos franco-arcillosos y franco-arenosos.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

La provincia de Chimborazo muestra altos déficits hídricos anuales del suelo que se ubican en un rango entre 250 mm hasta 800 mm.

El ecosistema páramo brinda dos servicios ambientales: la provisión continua de agua en cantidad y calidad, y el almacenamiento





de carbono. En la actualidad, el ecosistema está amenazado por impactos locales. La ganadería de bovinos y ovinos es la actividad de mayor impacto, ocupa mayor superficie y viene asociada a quemas estacionales. En este ámbito es importante destacar que el uso del suelo predominante de la región para fines agropecuarios con altas necesidades de agua para riego.

c. Impacto del cambio climático

De acuerdo con las proyecciones desarrolladas por el CIIFEN, y publicadas por el PACC, en el marco del estudio Estimación del Riesgo a Sequías, Heladas y otros Impactos del Cambio Climático que pueden afectar al Sector Agrícola de la Serranía del Ecuador y de las Cuencas de los ríos Chone y Portoviejo, se identifica a la provincia de Chimborazo como una zona muy propensa a las sequías (PACC, 2015).

En este sentido, la compactación del suelo puede intensificar la actual escasez de agua en la zona debido al cambio en la textura, disminuyendo así la capacidad permeabilizante del suelo. Por lo tanto, el agua puede llegar a ser insuficiente para el riego, lo que agravaría los conflictos en el lugar, sobre todo porque los campesinos de Chimborazo dependen totalmente de este recurso para producir y obtener ingresos económicos.

d. Descripción de la medida

En 1998, con el apoyo y la motivación del Padre Gabriel Barriga de la Diócesis de Riobamba, se planteó a las familias indígenas de la Parroquia Pungalá, comuna Teltetec, de Chimborazo, el dar impulso y concreción al repoblamiento de "llamas" (*Lama glama*) en los lotes familiares.

Estos animales son camélidos sudamericanos con características específicas de alta resistencia al frío y a la altura. La experiencia comenzó realmente en 2006 cuando se conformó la Asociación de Llamingueros INTIÑAN, la misma que agrupa a 400 socios, pero actualmente participan alrededor de 3.000 familias que crían y cuidan a 8.000 llamas en varias provincias del país.

La cría de llamas presenta ventajas económicas y ambientales; son vendidas como pie de cría debido a su rusticidad y fertilidad. La lana, cuero y carne también son aprovechadas; esta última es cotizada por su alto contenido nutricional con 24% de proteína. Además, sus heces son empleadas para la elaboración de abonos orgánicos.

Estos animales pueden llegar a transportar hasta 45 kg de peso, y consumen poca hierba pues se alimentan de rastros, pastos y forrajes de todo tipo y calidad; si se les compara con los ovinos y bovinos, las llamas consumen solo un 30% de los pastos y forrajes en comparación a un ovino, y un 10% de un bovino. Finalmente, por sus características anatómicas, sus pezuñas están provistas de una especie de almohadillas que no erosionan ni compactan los suelos de los páramos, que son de estructura frágil.

Actualmente estos animales han sido domesticados y forman parte del sistema productivo de las familias, y con el tiempo han reemplazado a otros animales altamente demandantes de pastos como ovinos y bovinos.

e. Requisitos para la implementación

La implementación de esta medida se considera viable en páramos alto andinos sobre los 3.500 metros.

Se necesita al menos un macho y 10 hembras llama, cada uno con un costo USD \$ 2.000, cuantía considerada como baja inversión, que puede realizarse mediante crédito, dependiendo de la capacidad de endeudamiento familiar y de la disponibilidad del espacio de pastoreo.





f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

El primer resultado de la medida fue que las familias tuvieron un incremento en sus ingresos económicos debido a la venta de los productos derivados de los camélidos, con lo que disminuyó la vulnerabilidad de las personas más pobres al cambio climático.

En términos de adaptación, el pastoreo de camélidos ejerce menor impacto sobre el suelo debido a las características morfológicas y fisiológicas del animal: tienen menor peso que las vacas, se apoyan sobre patas grandes sin pezuñas y con almohadillas, y no rompen y compactan el suelo, mejorando así su fertilidad y estructura. A la par, esto permite recuperar la capacidad de los suelos para retener y recargar agua. Igualmente, la repoblación de camélidos

contribuye a la recuperación de la capa vegetal nativa ya que las llamas están adaptadas a comer paja seca y por ello no arrancan la hierba sino que la cortan sin destrozar la cobertura, lo que favorece a la recuperación de la fauna y flora del páramo. Finalmente, el metabolismo de estos animales les permite aprovechar mejor la comida, y sus necesidades alimenticias son menores que el de vacas, ovejas y caballos (Hofstede, 2001).

2. Reducción de la frontera agrícola y fomento de la ganadería sostenible para la protección de los páramos en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe – Coca





a. Descripción del lugar

La experiencia presentada a continuación fue desarrollada por varias familias de la Comuna Santo Domingo, parroquia San José de Ayora en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha. El sitio pertenece a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe-Coca, ubicado en las faldas del volcán. La zona posee importantes áreas de páramo, ecosistema que proporciona servicios ambientales tales como almacenamiento de carbono en el suelo, acopio y distribución de agua para las tierras bajas.

La parroquia se encuentra a 77 km al nororiente de Quito, sobre los 2.700 msnm. Tiene una superficie de 138,59 km², que corresponde al 10,27% de la superficie de todo el cantón Cayambe. Los suelos son de tipo negro andino, profundos y de textura franco-arcillosa y franco-arenosa con alto contenido de materia orgánica y presencia de ceniza volcánica. En el lugar se tienen temperaturas promedio entre 8°C y 12°C, con precipitaciones entre 750 y 1.250 mm anuales.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

En la parroquia San José de Ayora ha decrecido la diversificación productiva, y a la vez, se ha incrementado la extensión de pastizales y las áreas destinadas a la producción agrícola. Por ello, los campesinos llegan a competir por el recurso agua, sobre todo cuando este recurso escasea.

En el lugar, los efectos del cambio climático se hacen notar en las variaciones de temperatura que las personas perciben cotidianamente; por

ejemplo, los días son más calurosos y las noches más frías; también en los episodios imprevistos de fuertes precipitaciones que terminan afectando a la producción de la región. La elevación de la temperatura está relacionada al mismo tiempo con el aumento de la evapotranspiración de los cultivos, que demandan mayor consumo de agua.

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Cayambe del 2012, subraya que la sobreutilización del suelo en el lugar es la principal causa de los procesos de erosión, deforestación y degradación del suelo.

c. Impacto del cambio climático

En la Parroquia San José, se ha expandido la frontera agrícola, en lo que era antes bosque natural, páramo y franjas de producción de agua. Esto tiene impactos en el páramo, los bosques y las áreas naturales protegidas, en donde la deforestación y las malas prácticas agroproductivas han llevado a la pérdida gradual del rendimiento del suelo, a la erosión y al deterioro del recurso hídrico. Esto a su vez ha provocado conflictos relacionados al uso del suelo y agua en zonas donde las actividades agropecuarias están restringidas.

Otra problemática presente en las zonas altas de la parroquia es la carencia de riego parcelario, lo que afecta directamente al rendimiento de los cultivos ya que la falta de un sistema de regadío influye en la baja productividad de esas tierras, tanto en temporadas secas como en heladas.

El MAGAP ante esta problemática ha implementado prácticas sostenibles como la roturación y manejo de suelos en la frontera agrícola. Ha impulsado la ejecución de actividades relacionadas con la agricultura y ganadería sostenible como los sistemas silvopastoriles, ha entregado insumos agroecológicos y animales menores a los agricultores.





d. Descripción de la medida

El proyecto de protección de los páramos inició en 1973, año en el cual la Reforma Agraria facilitó que varias familias de la comunidad de Santo Domingo accedieran a parcelas agrícolas, muchas de ellas habían sido trabajadores de esas tierras, sembrando papas, cebada y trigo. Después de la expropiación, varias zonas fueron convertidas en haciendas ganaderas para la producción de leche. En esa época, los campesinos de las comunas utilizaban la entonces Reserva Cayambe - Coca como espacio de pastoreo, implementación de cultivos y obtención de leña. Con la Ley de Gestión Ambiental y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre de 1999, esas comunidades y sus familias emprendieron además procesos organizativos con la intención de mantener e incrementar los caudales de agua para consumo humano y regadío, ya que para esos tiempos se habían percatado de la reducción paulatina del agua y de las zonas de recarga hídrica debido a la sobre utilización del páramo y de los recursos naturales ahí presentes.

La acción marcó el inicio de un proceso de ganadería sostenible en el lugar, cuyo primer paso fue la reubicación de los animales en zonas más bajas, seguido de la implementación de mejores mezclas forrajeras y alimento balanceado para aumentar la producción de leche y garantizar la salud de los animales, pastoreo controlado con cercas eléctricas y sistemas de cortina rompe vientos con especies nativas, riego por aspersión, mejoramiento genético por inseminación artificial, asistencia técnica veterinaria, tratamiento del estiércol del ganado para utilizarlo como biol y disminuir el metano y capacitación de los ganaderos.

Actualmente, las familias reciben apoyo del MAGAP y acompañamiento técnico de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), y mantienen un mercado seguro para ofertar su producción láctea.

La presente medida promueve la protección de la vegetación nativa del lugar y la rehabilitación de las áreas intervenidas en el ecosistema páramo,

recuperando los suelos que son ricos en materia orgánica.

e. Requisitos para la implementación

Esta medida puede replicarse en toda la zona andina, de preferencia en páramos ubicados junto a una reserva natural, en áreas de influencia o parque nacional.

Para la implementación exitosa es importante crear conciencia del respeto a la frontera agrícola por parte de los productores del sector. El proceso demanda mano de obra calificada y no calificada para las distintas fases: implementación de los pastizales, riego por aspersión, protección de las zonas altas proveedoras del agua de riego, y para la adquisición y manejo del hato ganadero.

La modalidad de trabajo en los distintos momentos fue la minga realizada a nivel comunitario y a nivel interfamiliar (dos o más familias). Los costos estimados son variables, sin embargo entre los principales rubros se encuentran a continuación:

Tabla 2. Costos de implementación del modelo de ganadería sostenible

Material	Costos
Implementación de mezclas forrajeras	1.500 USD/ha
Implementación de riego por aspersión	2.200 USD ha
Adquisición y manejo del hato ganadero	1.500 USD por semoviente.



f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

De acuerdo al MAE, hasta el año 2012, en Ecuador el 29% de la superficie total del territorio se registraba herbazal de páramo (2012); la parroquia San José de Ayora tiene una porción importante de este tipo de ecosistema, por lo que esta medida permite la protección de la vegetación nativa y promueve la recuperación de áreas intervenidas, constituyéndose en una actividad importante en la protección del páramo que pueden alcanzar un almacenamiento de 60 kg de carbono/m² que equivale a 60.000 kg de carbono/km² (Buytaert W., 2006). Por ello, y teniendo en cuenta el valor potencial de retención y la superficie, se podría estimar un valor de carbono fijado en el suelo de alrededor

de 2.400.000 kg, consiguiendo una interesante proyección en términos de mitigación de GEI en la zona implementada.

De igual manera, estas medidas aportan con el mantenimiento y mejora del rol ecológico de los bosques siempre-verdes montañosos o bosques nublados, que son fuente importante en la regulación hídrica (MAE, 2012).

Finalmente, se mejoró la articulación entre la práctica ambiental y la técnico productiva, importante al momento de querer dar sostenibilidad a los medios de subsistencia de las familias campesinas en todo tipo de ecosistemas, sobre todo en los más sensibles como los páramos.





3. Uso de biopreparados para el control de enfermedades y aumento de la fertilidad del suelo en la producción de pastos en la microcuenca del Río Papallacta

a. Descripción del lugar

La parroquia de Papallacta se ubica en la Cordillera Oriental de los Andes; pertenece al cantón Quijos, provincia de Napo. La superficie del lugar es de 312,9 km² (31.290 ha), correspondiente a una quinta parte del cantón; el 80% del territorio parroquial está ubicado en la zona de influencia de dos áreas protegidas: el Parque Nacional Cayambe Coca y la Reserva Ecológica Antisana (GAD de la parroquia de Papallacta, 2009).

De acuerdo al PDOT de Papallacta, el ecosistema páramo abarca el 50,7% del territorio; con un clima de alta montaña caracterizado por temperaturas que oscilan entre los 2 y 8 °C, con precipitaciones mayores a 500 mm al año. El 25% de sus suelos son franco-limosos de origen volcánico; alrededor del 65% están poco desarrollados. Su relieve es escarpado con pendientes mayores al 70% en la mayor parte del área (68,2%), lo que da lugar a deslizamientos y eventos de erosión. Por esta razón, en el PDOT parroquial se determina que solo el 3% de la parroquia presenta condiciones favorables para la agricultura y la ganadería.

b. Situación actual de la disponibilidad y del manejo del recurso

El MAE, en su Proyecto de Adaptación al Impacto de Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA, 2013), manifiesta que el páramo es un ecosistema frágil y sensible a la presión antrópica, especialmente al avance de la frontera agrícola, a las quemas de pajonales, actividades ganaderas extensivas y a la desaparición de los bosques. La ganadería extensiva en la zona ha degradado la vegetación, compactando el suelo, alterado su capacidad de retención de agua y generado suelos pobres con baja fertilidad. Estos

problemas junto al desconocimiento del manejo y la mala genética de los animales disminuyeron la productividad del hato ganadero.

c. Impacto del cambio climático

Los resultados de los estudios climáticos realizados en 2010 y 2011 por el Ministerio del Ambiente con el apoyo del PRAA determinan probables escenarios de cambio climático en la microcuenca del Río Papallacta; pronostican el incremento sostenido de la temperatura y establecen para el mediano plazo probables escenarios de cambio climático en el lugar; coinciden así en pronosticar el incremento sostenido de la temperatura sobre todo en alturas superiores a los 3.000 msnm. Además, indican una alta variabilidad de las precipitaciones, lo que provoca erosión y pérdida de la fertilidad del suelo a través de la lixiviación de los nutrientes y el aumento de la escorrentía (PRAA, 2013).

d. Descripción de la medida

La medida se inició con la identificación de los recursos con los que contaban los finqueros en sus predios, y se evaluó el forraje presente en el lugar, el cual era de mala calidad porque había sido sembrado hace 15 o 20 años atrás, tiempo durante el cual jamás se realizaron trabajos de fertilización ni control de plagas. Por esta razón, los productores se habían visto obligados a llevar su ganado a la parte alta (páramo) para que se alimenten. Se procedió a la siembra de pastos de acuerdo al calendario lunar y a los requerimientos nutricionales del ganado. Luego, se realizó un plan de manejo para la fertilización y el control de plagas y enfermedades de los pastos.

Al mismo tiempo se mejoraron las instalaciones de las fincas, dividiéndolas en espacios más pequeños, pero dotados de todos los implementos para un adecuado manejo del ganado. Finalmente, los productores fueron capacitados durante ocho meses a nivel teórico y práctico, en producción de biopreparados para el control de enfermedades y aumento de la fertilidad del suelo.



e. Requisitos para la implementación

La medida puede ser replicada exitosamente en zonas de páramos, en donde los ganaderos deseen capacitarse para mejorar sus prácticas y optimizar los pastos para la producción pecuaria, aportando así con el cuidado y protección de este ecosistema vulnerable ante el cambio climático. Los costos para la ejecución total en la práctica fueron asumidos por el proyecto PRAA; como contraparte, los beneficiarios contribuyeron con mano de obra a través de mingas, mientras la Fundación ECOPAR brindó apoyo técnico. La remoción de la tierra se hizo de manera superficial con rastrillo y la siembra fue a voleo; a la par, se utilizaron cercas eléctricas para hacer circular a los animales por todo el potrero; las vallas podrían alternarse entre los productores. Del mismo modo, se colocaron bebederos y saladeros en lugares específicos de cada finca y el agua se movilizó con mangueras desde las casas de los ganaderos. Para la siembra de pastos se utilizó la siguiente mezcla forrajera:

- Pasto Azul,
- Ryegrass anual,
- Ryegrass perenne,
- Llantén,
- Trébol Rojo y
- Trébol Blanco

La mano de obra de los beneficiarios y su participación activa en los distintos espacios de capacitación no fue valorada, sin embargo un resumen de costos se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 3. Costo de implementación sistema de biopreparados para la fertilización de suelo

Material	Costos
Abonos y bidones	150 USD/ha
Pastos	400 USD/ha
Total	950 USD/ha

f. Resultados obtenidos y co-beneficios

Al aplicar biopreparados, la fertilidad del suelo aumentó, lo que disminuyó la incidencia de plagas y enfermedades, obteniendo así una renovación más rápida del pasto, por lo que se pudo rotar el ganado en un lapso más corto, de 30 a 45 días. Esto permitió mejorar el ecosistema páramo restituyendo su cualidad natural de almacenar agua. Esto a su vez aportó a una mejor adaptación del ecosistema frente a escenarios climáticos como el aumento de temperatura, la alta variación de la precipitación y la presencia de heladas.

De igual manera, los ganaderos, incrementaron su producción de pasto de 8.066,25 kg/ha a 13.544,29 kg/ha en tres meses por lo que desistieron de trasladar sus animales al páramo, evitando así que se sigan compactando los suelos, causando erosiones, escorrentías superficiales y contaminación de ríos y quebradas.





Buenas prácticas agroforestales sostenibles

4. Uso de especies nativas para la conservación y recuperación de caudales de agua para riego y consumo humano en la microcuenca del Río Nagsiche

a. Descripción del lugar

Las vertientes de la Morasuco están situadas en los orígenes de la microcuenca del Río Nagsiche en la comunidad Rumiquincha, en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. En la actualidad, su caudal de 45 litros por segundo es destinado al riego y al consumo humano, favoreciendo así la

vida y la producción de 450 familias indígenas de cinco comunidades de la parroquia Cusubamba.

Según su PDOT, al 2015 las comunidades presentes en el lugar son: Carrillos, Cobos San Francisco, Belén Cuatro Esquinas, San Ignacio y Compañía Baja. Dicho territorio se asienta entre los 3.000 y 3.100 msnm, con temperaturas de 12 a 14 °C, precipitaciones que no superan los 750 mm anuales y suelos franco-arenosos y arenosos (GAD de la parroquia Cusubamba, 2015).

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

La provincia de Cotopaxi se encuentra en una zona que sufre desabastecimiento de agua, siendo Salcedo uno de los cantones que ha llegado a soportar hasta 11 meses de escasez de agua. El uso





de suelo predominante en la zona es agropecuario y, por lo tanto, con altas necesidades de agua para riego (GAD del cantón Salcedo, 2011).

Según sus habitantes la calidad del agua en la región se ha deteriorado debido al pastoreo en torno a los cuerpos de agua; actualmente no cuentan con la reserva suficiente de agua para el consumo humano y para la producción.

Por esta razón, el MAGAP, en coordinación con el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Cotopaxi, ejecutó un proyecto de recuperación de suelos en la parroquia Cusubamba.

c. Impacto del cambio climático

La zona presenta un déficit hídrico con altas temperaturas, causando incrementos en la evapotranspiración de las plantas. Por otra parte, la intensificación de días secos consecutivos provoca conflictos entre usuarios del agua.

d. Descripción de la medida

A partir de 2001, las 400 familias de las cinco comunidades pertenecientes a la Junta de Agua de Riego y Consumo Humano de Cusubamba (JADRAZOB) empezaron a tener racionamiento de agua. Las comunidades de la parte baja se vieron obligadas a negociar con las comunas de la zona alta (que habitan cerca de las fuentes de agua), quienes comenzaron un proceso de negociación con las comunas de la parte baja, se vieron obligadas a negociar con las comunas de la zona alta que son las poseedoras de las fuentes de agua; así que realizaron visitas y reuniones que culminaron en la compra de 30 ha de terreno identificadas como idóneas para la protección de los caudales.

Con las escrituras y el apoyo de instituciones como el Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP), se dió paso a la implementación de la medida que inició con la repoblación vegetativa y a la protección física de los terrenos adquiridos; luego se desarrolló un fuerte proceso de sensibilización y capacitación a las familias y comunidades aledañas mediante talleres, giras de observación e intercambios con otras organizaciones de la zona andina.

Con la participación de las cinco comunidades se construyeron nuevos tanques de reserva con el fin de asegurar el agua de riego durante los meses de sequía, y así disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático. Las instituciones FEPP, Acción Ecológica, CODENPE, GAD Provincial de Cotopaxi, y el ex INAR⁵ aportaron al proyecto mencionado con capacitación y sensibilización, también con repoblación vegetativa e infraestructura física; como contraparte, los usuarios contribuyeron con mano de obra y recursos económicos.

Como meta futura, se plantea la adquisición de 200 ha de terreno pertenecientes a la Hacienda Rumiquincha, a fin de ampliar la superficie de protección; dichos terrenos están ubicados en el margen derecho de las vertientes, y al adquirirlos será posible acceder a otras vertientes e incrementar los caudales disponibles para consumo humano y producción agrícola.

e. Requisitos para la implementación

Los costos de implementación de esta medida se detallan a continuación en la siguiente tabla:

⁵ El Instituto Nacional de Riego (INAR), fue reemplazado por la actual Subsecretaría de Riego y Drenaje del MAGAP





Tabla 4. Detalle de costos de implementación de la medida de biopreparados

Objeto adquirido	Costo
Adquisición de tierras	Se adquirieron 30 ha a un costo total de 15.000 USD; cancelados 10.000 USD en efectivo y 5.000 USD en materiales de construcción para la reparación de la iglesia de la comuna Rumiquincha. Los fondos fueron recaudados entre los usuarios de agua potable y riego.
Recuperación forestal	Se adquirieron 32.000 plantas de yagual (<i>Polylepis incana</i>) a través de viveros forestales de la parroquia y con el apoyo de la organización de segundo grado "Corporación de Organizaciones Indígenas y Campesinas de Cusubamba" (COICC)
Protección física de la zona	Se cercó con postes de cemento y alambre de púas. Los materiales fueron adquiridos en mercados locales a un costo total de 6.200 USD.
Reservorio de tierra y cemento	Capacidad de almacenamiento de 100 a 150 m ³ asciende a unos 2.500 USD.
Mano de obra	Con la finalidad de estimar el valor de mano de obra se destinó 10 USD por minga/familia; tres mingas para el riego de las plantas y dos mingas para la infraestructura de protección (calculado por 400 familias) se obtienen un valor total de 32.000 USD.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La implementación de esta medida presenta beneficios para la reducción de GEI, en lo que respecta a la mitigación. Los bosques de *Polylepis* en Pífo alcanzan cifras de fijación de carbono de aproximadamente 2 MgC/ha/año (Mega gramos de carbono por hectárea al año). No obstante, se debe aclarar que las estimaciones de capacidad de secuestro por hectárea de bosque difieren entre fuentes y tipos de ecosistemas (Hofstede, 1999).

Sin importar la determinación de valores exactos de reducción del CO₂, la reforestación con 32.000 especies nativas en 30 ha de páramo ha generado un ecosistema con potencial de secuestro de carbono, gracias a sus suelos húmedos y con alto contenido de materia orgánica, lo que aporta en la reducción de GEI a nivel país.

Esta medida, a largo plazo, mejora los niveles de pH y fertilidad del suelo, además restablece la calidad, cantidad e infiltración del agua debido al control de erosión y sedimentación. Promueve la protección del páramo a través de la exclusión de las actividades ganaderas y agrícolas, lo que

favorece la restitución del ecosistema y reduce la vulnerabilidad de los distintos sistemas ante el cambio climático.

5. Disminución del uso de madera como fuente de energía, a través del uso de hornos eficientes para el procesamiento artesanal de la caña de azúcar

a. Descripción del lugar

La medida se desarrolló en dos parroquias: San Francisco de las Pampas y Palo Quemado, ambas situadas en la cordillera occidental de los Andes y pertenecientes al cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, a una altitud entre los 800 y 1.500 msnm. La zona cuenta con suelos franco-arcillosos de tipografía irregular, la temperatura oscila entre los 14 y 20 °C.

Los habitantes de la región se dedican tradicionalmente al cultivo y transformación de la caña de azúcar en atados de panela, actividad que representa su principal fuente de ingresos. Este proceso es artesanal y consiste básicamente en moler la caña para extraer su



jugo, el mismo que se cocina hasta producir la panela. Como fuente de energía utilizan madera o leña y bagazo de la caña, provenientes de sus bosques, lo que causa la deforestación del sector.

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

Según el Mapa Histórico de Deforestación del Ecuador Continental el promedio anual de deforestación a nivel nacional, entre los años 2008 y 2012 fue del 0,60%, con una pérdida promedio de 74,4 ha de bosques por año (MAE, 2013). La zona donde se implementó la medida

tiene usos agropecuarios forestales. Presenta conflictos relacionados a la sobreutilización de la tierra como resultado de actividades de deforestación que fueron destinadas para el cultivo y transformación de la caña de azúcar (MAGAP, 2010).

El cultivo de caña de azúcar es importante para la economía nacional por su capacidad de generar empleo directo. El 80% de la producción (correspondiente a 74.100 ha) se dedica a la obtención de azúcar y alcohol etílico; el 20% (36.000 ha) a la fabricación de panela (Pilco Sarmiento, 2012).

Por ello es importante aclarar que la medida no proyecta la expansión de las tierras agrícolas para la producción de caña, sino el uso sostenible de las mismas y un uso más sostenible de los bosques en la región.





c. Impacto del cambio climático

La deforestación y/o quema de los bosques liberan dióxido de carbono almacenado en la materia orgánica, aumentando así los niveles de GEI en la atmósfera y provocando alteraciones en el clima del planeta. Por ello, cuando un bosque es destruido el carbono almacenado se libera a la atmósfera mediante la descomposición o la combustión de los residuos vegetales.

La disponibilidad de la madera se afecta debido a las sequías prolongadas que provocan incendios forestales y a la presencia de nuevas plagas. Las actividades humanas ejercen mayor impacto sobre la disponibilidad del recurso, crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agrícola, el cambio de uso de suelo, entre otros.

d. Descripción de la medida

Un grupo de familias de la parroquia Las Pampas incursionó en la construcción de “hornos eficientes” que utilizan chimeneas como el medio adecuado para incrementar la concentración y el almacenamiento de calor; el resultado inmediato de la medida fue la disminución en la utilización de la madera como fuente de energía.

Estos hornos se construyen con ladrillo jaboncillo, con una dimensión de 6 m de largo por 2 m de ancho; la torre de la chimenea es de 3 m de alto, las pilas y la conducción hacia las chimeneas tienen entre 2 y 5 m de largo. Además de la instalación de la chimenea, se incorporan dos o tres tinas de acero inoxidable (pailas) para el precalentamiento del jugo de caña, de modo que su cocción se realiza en menos tiempo.

Anteriormente se requería de $1/2 \text{ m}^3$ de leña para la cocción de 580 litros de jugo de caña; en la actualidad se utiliza solo $1/6 \text{ m}^3$ de leña para la cocción de la misma cantidad de jugo. El porcentaje de disminución en el uso de leña es de aproximadamente 60%.

Para replicar la medida, se recomienda el uso de estos hornos para fincas productoras de caña localizadas en altitudes entre 700 y 1.500 msnm. Si bien el cultivo de azúcar no requiere de un tipo

específico de suelo, para su adecuado desarrollo se requiere una profundidad mínima de 1 m. Las temperaturas más favorables son entre 18 y 24°C, con precipitaciones entre los 1.500 y 2.000 mm anuales. Las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar, presentan características beneficiosas para la amplia expansión de la experiencia.

La medida es ya un referente en la parroquia porque otorga mayor eficiencia e inocuidad en la producción de panela, y por eso es visitada por productores/as de la zona occidental de Cotopaxi. Por ejemplo, la producción y comercialización de panela granulada al representar un valor agregado, mejora en el precio de venta y ayuda a que la producción llegue a ser exportada a través de la Fundación Maquita Cushunchic (MCCH), institución que apoya a los productores de la zona en la implementación de los hornos eficientes.

e. Requisitos para la implementación

La inversión estimada para la compra e instalación de un horno eficiente con tina de acero inoxidable de uso alimenticio, bordea los 20.000 USD según cifras de la Dirección Provincial Agropecuaria de Pichincha al 2015.

La mano de obra necesaria para la construcción o adecuación se calcula en 10 días de trabajo de un trabajador y un ayudante, con un costo promedio de 25 USD/día para el primero y de 15 USD/día para el segundo.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Un resultado significativo de la medida es la reducción en un 60% de la cantidad de madera que se utiliza como fuente de energía para la cocción del jugo de caña. De esta forma, la medida apoya la reducción de la deforestación de los bosques remanentes en la zona que conlleva beneficios en términos de mitigación y disminuye la presión sobre los bosques.



Por otro lado, el tiempo destinado a la producción de panela por cada familia disminuyó de un promedio de 6 horas para procesar 580 litros de jugo de caña a dos personas trabajando 4 horas diarias. Su producción y comercialización de valor agregado ha tenido un incremento en el precio, lo que ha mejorado la economía familiar de las comunidades.

6. Renovación de cafetales como incentivo para la conservación de remanentes de bosque en la cuenca del Ayampe

a. Descripción del lugar

En las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí se extiende la Cordillera Costera, en donde se encuentra uno de los últimos remanentes de bosque seco del Ecuador. Estas zonas son altamente afectadas a consecuencia de las quemadas y la tala de vegetación nativa por efectos del avance de la frontera agrícola.

En Manabí se presentan generalmente dos épocas: la seca y la húmeda, y en la Parroquia Las Maravillas de Cascol, las lluvias se concentran en mayor cantidad y frecuencia en una sola época del año, de diciembre a mayo. El resto del tiempo hay escasez de precipitaciones y por lo tanto existe una sequía bien marcada, con alto déficit hídrico.

No obstante, según testimonios de la población local hoy en día se perciben cambios marcados en los patrones de precipitación en las dos estaciones, en invierno hay un bajo nivel de lluvia, y también se siente que la temperatura promedio ha aumentado durante el día y la noche. En el verano, el calor es muy intenso.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

En la Parroquia Las Maravillas de Cascol se presentan los siguientes elementos de destrucción de los ecosistemas naturales: (1) afectación en el suelo por el aumento de la escorrentía, (2) erosión del suelo debido al viento y al agua, (3) pérdida del carbono orgánico, (4) aridez y disminución de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.

La tala del bosque ha ocasionado una mayor exposición solar del suelo, lo que provoca una rápida descomposición de la materia orgánica y la pérdida de la capa húmica, por esta razón el sustrato en el lugar presenta poca estabilidad.

En las prácticas agrícolas tradicionales de la región no se produce una reposición del contenido de materia orgánica. Esto ha causado el agotamiento de los nutrientes del suelo; en estos casos, el uso intensivo de agroquímicos también genera impactos negativos ambientales y en la salud de los trabajadores agrícolas.

c. Impacto del cambio climático

La variabilidad de las condiciones climáticas en la zona han afectado los cultivos, en especial el de café, ya que es una zona con tradición en la producción de este producto. Existe un aumento en la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de café como la broca y la roya.

La producción de café en la zona decayó enormemente desde el año 2012 a cuatro quintales por hectárea/año por la falta de nutrientes del suelo. Por esta situación la población enfrentó condiciones económicas difíciles, pues sus plantaciones no han logrado recuperar la producción que tenían en años anteriores.

El diseño incluye 4.000 plantas por hectárea en el caso de la variedad de café *Sarchimor* y de 3125 en el caso de la variedad *Catucaí*, por cada beneficiario que conserva bosques nativos en sus propiedades.





d. Descripción de la medida

Esta medida formó parte del proyecto “Enfrentando el Cambio Climático en la Cordillera Costera”, ejecutado desde febrero de 2011 por el CIIFEN; la misma contó con el apoyo del Gobierno Provincial de Manabí, Prefectura del Guayas, el Gobierno Municipal de Jipijapa y del MAGAP. Los beneficiarios fueron la Organización de Campesinos Las Maravillas de Cascol y la Asociación de Campesinos de Pedro Pablo Gómez.

La medida implementada se concentró en la conservación de los parches de bosque que se encontraban en las propiedades de los

beneficiarios. También apuntó a estabilizar el ecosistema de las fincas y evitar la erosión con la siembra de las plantas de café, en lugares donde había cafetales antiguos (CIIFEN, 2015).

Se enfocó en la renovación de 1 ha de cafetal longevo (que, en su mayoría tenía más de cuarenta años) con variedades de café mejorado de probada adaptabilidad y resistencia a plagas y enfermedades, con un diseño estructurado que incluye 4.000 plantas por hectárea en el caso de la variedad de café Sarchimor y de 3.125 plantas en el caso de la variedad Catucaí⁶ por cada beneficiario que conserva bosques nativos en sus propiedades.



⁶ Las variedades son de las zonas con climas similares a los que tiene la provincia de Manabí; fueron importadas de Brasil por el MAGAP.



La práctica ayudó a mantener la humedad del suelo y reducir la temperatura en los cultivos, lo que generó condiciones climáticas poco óptimas para la reproducción de roya y otras enfermedades; para ello se realizaron varias actividades descritas a continuación:

1. Siembra con variedades de café resistentes a la roya, tales como la Sarchimor y Catucaí, pero también la Akaway arará⁷ (alta producción y resistencia a enfermedades).
2. Se capacitó en elaboración y aplicación de fertilizantes naturales (como el biol y compost) en el momento oportuno y con las dosis requeridas, tomando en cuenta siempre el manejo de la sombra⁸.
4. Se entregó kits agro cafetaleros auspiciados por el MAGAP, con el fin de instalar los germinadores donde se produjeron plantas con métodos orgánicos.
5. Se recibieron del MAGAP semillas certificadas de café, malla zaranda para cernir el sustrato para el llenado de fundas, sarán para la construcción de sombra para las plántulas, fundas de polietileno tamaño 6x8 pulgadas para producir plántulas de café y fertilizantes orgánicos para el suelo.

En total, se sembraron 413.593 plantas de café utilizando principios orgánicos, y en ningún caso se permitió la remoción de la vegetación nativa o la tala de bosque. La siembra se complementó con el manejo integral y las buenas prácticas de conservación del suelo, para lo cual CIIFEN brindó asistencia técnica y capacitación a las fincas inmersas en la medida, con el fin de generar aprendizajes, habilidades y destrezas en los beneficiarios/as.

e. Requisitos para la implementación

Para la implementación de la medida, CIIFEN facilitó equipos, insumos y asistencia técnica permanente, entre ellos: semillas, fertilizantes orgánicos, fundas de polietileno, malla zaranda, zaram, abre hoyos, tanques de plástico para la elaboración de biofertilizantes y bombas de mochila. Como contraparte, los beneficiarios aportaron con la mano de obra para la implementación y mantenimiento de viveros, elaboración de biofertilizantes, establecimiento y mantenimiento de plantaciones.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La aplicación de esta medida contribuyó con la conservación de los remanentes de bosque que se encontraban en las propiedades de los beneficiarios. Se mantienen bajo convenio de conservación 410 hectáreas de remanentes de bosque con la Asociación de Campesinos Las Maravillas de Cascol; 5.989,25 hectáreas con la Asociación de Pedro Pablo Gómez; y 23 hectáreas bajo compromiso de conservación con la Pre Asociación de San Pablo, Palmital y Luz Amada. Un total de 6.422,25 hectáreas de remanentes de vegetación se hallan bajo compromiso de conservación.

La renovación de cafetales permitió estabilizar el sistema de las fincas, mantener la humedad del suelo, disminuir la erosión y reducir la temperatura en los cultivos, lo que generó condiciones climáticas para impedir la propagación de roya y otras enfermedades del café. Esto generó un incremento en la producción y por ende en los ingresos económicos de los agricultores.

Además, la medida promovió que los nuevos cafetales capturen carbono, y al mismo tiempo, eviten la emisión de GEI ya que al conservar remanentes se evita emisiones por deforestación.

⁷ Las variedades son de zonas con climas similares a los que tiene en la provincia de Manabí; fueron importadas del Brasil por el MAGAP

⁸ A veces mucha sombra en un cafetal impide que la fertilización cumpla con su objetivo relacionado a que las plantas absorben los fertilizantes.





7. Recuperación de remanentes de los bosques degradados de la parte alta de la Cordillera Chongón Colonche (cuenca del Río Ayampe) a través del incremento de la agrobiodiversidad

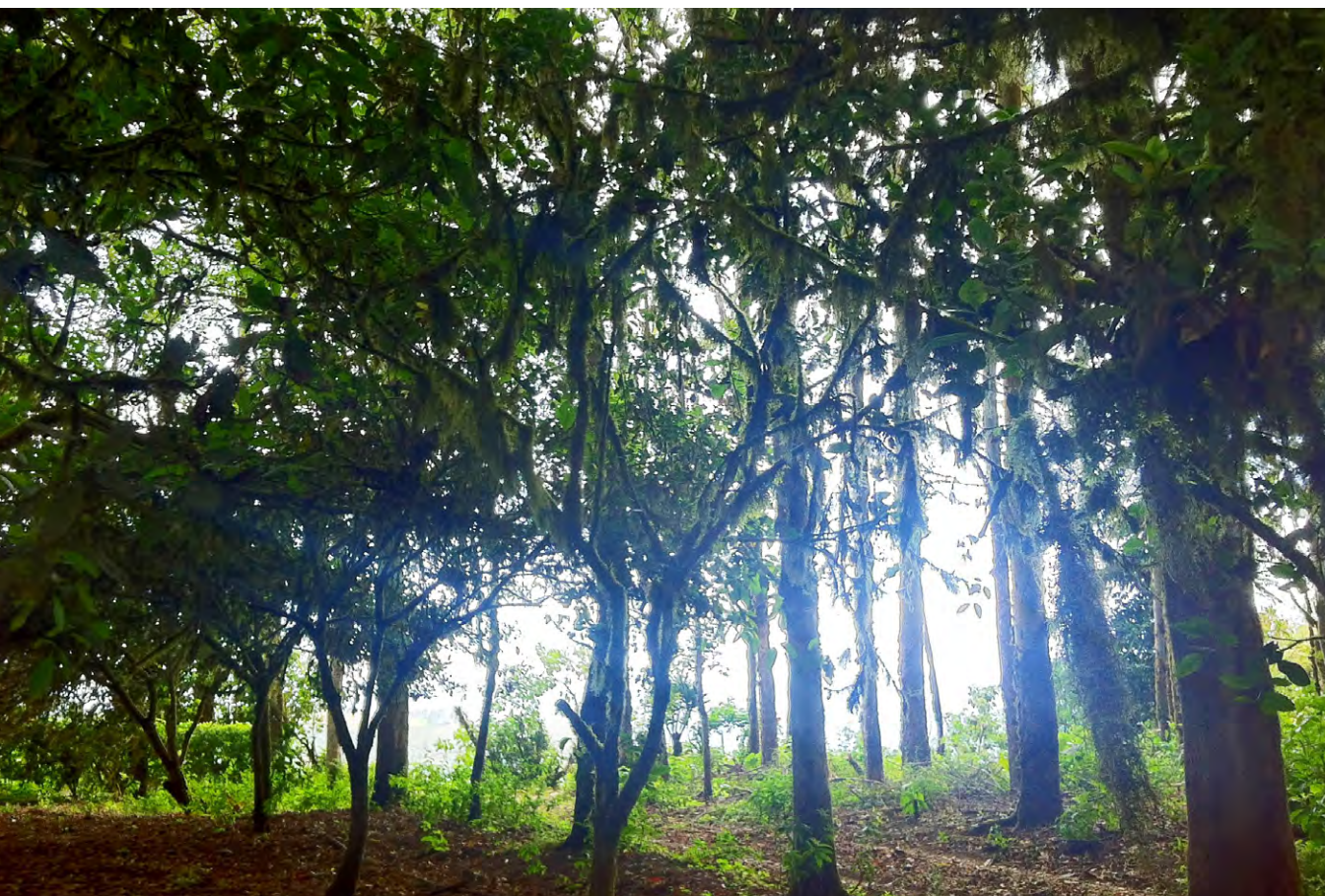
a. Descripción del lugar

El ecosistema presente en la parte alta del Río Ayampe, sector El Jaile, es de tipo Bosque Seco Pre-montano o Bosque húmedo de garúa (MAE, 2012). La temperatura media mensual del cantón Jipijapa es de 21°C, con niveles de precipitación media anual entre 500 y 900 mm. En el lugar, en general, el relieve es abrupto, con pendientes que

bordean el 40%; los suelos son disectados, tipo franco arenoso, limoso y/o arcillo limoso; en gran parte son profundos. El lugar es una zona cubierta de niebla en la mayor parte del año y bañada por un tipo de lluvia de baja intensidad llamada garúa (GAD del cantón Portoviejo, 2015).

b. Situación del recurso y su disponibilidad

En Pedro Pablo Gómez no hay suficiente agua para consumo humano, ni para las actividades productivas. La zona presenta sequías durante el año y los pobladores se sienten afectados directamente por los cambios bruscos de temperatura y variación de la precipitación, poniéndoles en estado de vulnerabilidad frente al cambio climático.





Según datos de la estación meteorológica ubicada en la parroquia Pedro Pablo Gómez, existen meses con lluvias inferiores a 20 mm en verano, y en invierno con precipitaciones mayores a 100 mm. Los principales meses de lluvia son de enero a marzo. Los valores más altos de temperatura corresponden a los meses con mayor precipitación y los valores más bajos a la época de verano.

c. Impacto del cambio climático

En Pedro Pablo Gómez la variabilidad climática ha ocasionado cambios en las precipitaciones durante las diferentes estaciones. En verano, los bajos niveles de lluvia provocan sequías causando una escasez del recurso hídrico tanto para el consumo humano como para las actividades productivas. Así mismo, la temperatura promedio es más alta durante el día y la noche. En invierno, los niveles de lluvia suben y se presentan fuertes inundaciones con días continuos de precipitaciones. A pesar de que la zona tiene una categoría media en términos de riesgo a sequías, los pobladores se sienten afectados directamente por la variabilidad extrema en el clima, poniéndoles en estado de vulnerabilidad frente al cambio climático.

d. Descripción de la medida

Esta medida formó parte del Proyecto “Enfrentando el Cambio Climático en la Cordillera Costera Ecuatoriana” del Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño que contó con financiamiento de la Unión Europea (CIIFEN, 2014). Nació de la necesidad de conservar superficies de bosque natural en la parte alta de la cuenca del Río Ayampe.

Se enfocó en el fomento de fincas análogas y actividades productivas sostenibles para lo cual se sembraron árboles y plantas similares a los

ecosistemas nativos presentes en el lugar con el fin de promover y rescatar las funciones de los ecosistemas locales.

Las fincas análogas funcionan de manera parecida a un bosque, promoviendo la estabilidad ambiental, conservando la biodiversidad y facilitando la obtención de agua limpia dentro de los sistemas de producción. Además, suplen las necesidades de las personas, y proporcionan una amplia variedad de alimentos, combustible, forraje, madera y plantas medicinales.

En los sitios a intervenir se efectuó la valoración de los remanentes de bosque en donde se identificaron las especies florísticas existentes. Se evidenció la sucesión natural de las especies y la existencia de fauna asociada; con esta información se proyectó el diseño de las fincas análogas, considerando especies mejoradas multipropósito, entre ellas: cítricos, frutales y maderables, que reemplazarían a las especies nativas que al momento estaban ausentes y que proporcionarían el mismo servicio al ecosistema.

Posterior a ello, se procedió a la siembra del material vegetativo multipropósito que fue entregado por CIIFEN, entre los que se encuentran cítricos mejorados, frutales, especies forestales, y especerías propias del estrato suprimido como por ejemplo, la pimienta. En una acción similar, se colectaron plántulas forestales nativas que proveían de diferentes funciones ecológicas, como las maderables, retentivas de agua, alimento de avifauna, etc.; que son producto de la regeneración natural del sitio en intervención. Este material fue distribuido y plantado en los claros del bosque para garantizar el crecimiento óptimo de las plantas sembradas, la distribución idónea, la pertinencia al estrato vegetal, la exigencia de luminosidad y el asocio idóneo de vegetación acompañante.

El control de arvenses o malezas nobles que proliferan en la base de las plantas sembradas fue manual; esta acción se llevó a cabo cada vez que las mismas llegan al umbral de proliferación. En la época de verano, cuando el agua escasea,





se proporcionó riego a las plantas de manera manual y en acción periódica.

Finalmente, los beneficiarios fueron capacitados por los técnicos del proyecto en alternativas de producción saludable y elaboración de compost y biofertilizantes; con esto se procedió a hacer la

fertilización orgánica en toda la finca.

e. Requisitos para la implementación

Para la implementación de la medida se toman en cuenta los costos que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5. Costos de implementación de la medida de recuperación de los remanentes de bosques del Río Ayampe

Actividades	Unidad	Total (USD)
Preparación del terreno	10 Jornales	150
Preparación compost	8 Jornales	120
Colección de plántulas	3 Jornales	45
Siembra	15 Jornales	225
Fertilización/año	10 Jornales	150
Mantenimiento – limpieza, podas y aclareos	2 mantenimientos año/ Jornales	200
Especies de plantas y costo de las no existentes en el predio a intervenir	Naranja valencia tardía	60
	Naranja tipo King	30
	Lima	60
	Limón	20
	Yuca	50
	Piña	20
	Pimienta	100
	Plátano baraganete	70
	Plátano dominico	70
	Guanábana mejorada	40
	Zapote	25
	Aguacate injerto	50
	Guayacán	10
	Cedrella	10
Adquisición de un kit de herramientas	1 excavadora de mano, 1 machete, 1 sierra de arco y 1 tijera de podar	100
Tanque para elaborar biol	Tanque con tapa de 250 litros	70
Transporte	Movilización	200
Bomba a mochila	Bomba CP3 de 20 litros	130
Cerramiento	3 rollos de alambre de púas de 500 m y 1 rollo de 100 m	190
Labor	6 Jornales	90
SUBTOTAL		2285



f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Los problemas de la escasez del recurso hídrico se vieron reducidos notablemente gracias a la medida. En la región se evidencia un aumento de la biomasa del suelo que contribuye a mejorar la evapotranspiración en el lugar; esta acción a su vez incrementa el agua subterránea y asegura su aprovisionamiento.

Adicionalmente, esta medida de adaptación al cambio climático estimula la conservación de bosques naturales y la diversificación de cultivos, todo incorporado en la estructura de una finca análoga que promueve además la provisión de servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. A la par, impulsa el rescate de conocimientos tradicionales, relacionados con plantas medicinales y otras especies no forestales.

8. Prácticas agroforestales y producción bajo invernadero, para enfrentar los impactos generados por las fuertes y abundantes lluvias en la localidad de Sabanilla

a. Descripción del lugar

La medida es implementada en una finca ubicada en el sector de Sabanilla, a 40 km de la ciudad de Loja, sobre la vía antigua que conduce a Zamora, en la cuenca media del río Zamora. La topografía del lugar es irregular, con pendientes que superan el 40%, y presencia de vegetación muy densa del tipo transición de la zona andina hacia la amazónica.

b. Situación y disponibilidad del recurso

En Sabanilla se observa un suelo tipo franco arcilloso limoso, con alta fragilidad; es una zona con pendientes pronunciadas, ubicada en las cercanías al río Zamora. Durante muchos años, la ganadería ha prevalecido en el territorio y es su principal actividad económica; ha causado importantes impactos en el suelo, como la erosión y deslaves en algunos lugares por pérdida de cobertura vegetal,

principalmente causado por el pisoteo del ganado. Por la alta pluviosidad los suelos se erosionan, reduciendo en un 30% la productividad del pasto (alimento para el ganado) y provocando accidentes y decesos de ganado, entre otros problemas. Esto afecta a los propietarios de las fincas ganaderas quienes venden los insumos de leche a las fábricas de productos lácteos de Loja y Cuenca. La demanda de leche es alta en la zona, pero paulatinamente el suministro de leche está disminuyendo según indican los productores.

c. Impacto del cambio climático

El propietario de la finca, quien vive en el lugar desde 1995, percibe que la zona siempre ha sido lluviosa, con casi 10 meses al año de precipitaciones. Sin embargo, en Sabanilla la lluvia es más intensa de lo normal y provoca grandes daños, como la pérdida de las cosechas al aire libre, pudrición de pastos donde pastorea el ganado, incremento de enfermedades propias de la época lluviosa, disminución de la producción de leche, entre otros.

d. Descripción de la medida

Al implementar la medida, el manejo de la finca cambió de ser intensivo (uso indiscriminado del suelo, deforestación y pérdida de biodiversidad) hacia un sistema agroforestal. Las actividades realizadas dentro de esta medida son las siguientes:

- Se combinó el pastoreo con la siembra de cultivos de ciclo corto y otras actividades agrícolas destinadas al auto consumo, desarrolladas con principios de la agroecología, como el uso de bioinsumos, el reciclaje y aprovechamiento de desechos orgánicos, el riego controlado, el manejo de plagas integrado, entre otros.
- Se sustituyó el ganado para carne por el lechero, con una productividad de leche que pasó de ser de 3 a 4 litros diarios, a 12 litros. Los ingresos adicionales se utilizaron para ampliar el hato ganadero y mejorar las capacidades del propietario de la finca en producción lechera y mejoramiento genético del ganado.



Se mejoró el uso del suelo en la finca a través de la división de potreros de entre 2 y 3 hectáreas, con el fin de que el ganado mude de manera sucesiva de un potrero a otro para que el pasto no se maltrate y perdure por más tiempo. Los potreros fueron intercalados con cultivos de ciclo corto.

Para realizar un mejoramiento de los pastos, se establecieron cambios en las pasturas experimentando con la variedad Jaragua (*Hyparrhenia rufa*), que rinde menos en cantidad pero genera leche de mejor calidad. El Mequerón (*Setaria sphacelata*), al contrario, ayuda a producir leche de menor calidad, pero es más abundante. Se completó la alimentación del ganado con King grass (*Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoide*), que es mejor aprovechado por el ganado al ser más asimilable.

Por otro lado, se sembraron 20.000 plantas forestales propias de la zona, en 5 franjas de 400 m x 5 m, inter colocadas entre los potreros, especialmente con aliso (*Alnus glutinosa*). Esto brindó beneficios ecológicos y económicos si se lo compara con mantener pasturas degradadas debido a que el efecto de la sombra incrementa la producción de leche dentro de un rango de 10% a 22% en comparación a potreros sin árboles, porque se produce menor temperatura ambiental y se reduce el estrés calórico del ganado (lo cual

está asociado a que con una baja tasa respiratoria, se gasta menos energía y se consume más alimento) (Betancourt, Ibrahim, Harvey, & Vargas, 2003). Por lo demás, muchos de los árboles de las cercas son forestales y pueden ser aprovechados con el paso del tiempo.

Adicionalmente, se construyó un invernadero para mejorar la producción de cultivos de ciclo corto con la asesoría técnica de la Universidad Nacional de Loja y el apoyo de la oficina zonal de MAGAP.

e. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La medida fue exitosa porque genera servicios ambientales como el reciclaje de nutrientes del suelo, secuestro de carbono, corredores y refugios para la biodiversidad. Al mismo tiempo, asegura la producción de los cultivos de ciclo corto en la región lo que aumenta su resiliencia a la variabilidad climática.

A la par, ayudó a incrementar la producción de leche y carne lo que mejoró los ingresos de las familias asentadas en esta zona. Por ello, esta medida constituye una acción interesante para la adaptación al cambio climático, haciendo menos vulnerable a la población de Sabanilla.





Buenas prácticas de manejo sostenible del suelo

9. Utilización del raquis de la palma africana para mejorar la capacidad de retención de la humedad en el suelo de fincas palmicultoras

a. Descripción del lugar

La medida fue implementada en el sector “La Marujita”, entre la cabecera parroquial La Unión y la cabecera cantonal Rosa Zárate del cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas, que de acuerdo al PDOT 2015 de Quinindé, está ubicado a una altura de 115 msnm con un clima húmedo tropical, temperaturas que varían entre 21 y 31°C

y precipitaciones medias anuales de 2.300 mm. Posee tipos de suelo que varían entre franco-limosos y franco-arenosos, y que son aptos para cultivos agrícolas, aunque en la actualidad la zona presenta un alto riesgo de movimientos de suelo, debido a su conformación, al cambio de uso de suelo, y a las fuertes precipitaciones que se concentran en pocos meses del año (GAD de la provincia de Esmeraldas, 2015).

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

El cultivo de palma africana es importante a nivel país debido a sus múltiples usos, como por ejemplo biocombustible; su producción aporta a la economía nacional el 15% del PIB agrícola y el 1,8% del PIB total, mientras que su industrialización de aceites y grasas genera alrededor de 102 millones USD, contribuyendo con el 0,2% al PIB total. Para Quinindé, cuya





área sembrada se concentra en el centro y sur del territorio, constituye su mayor fuente de ingresos, pero la mayor parte del rendimiento (aprox. el 87%) proviene en su mayoría de fincas palmicultoras de tamaño intermedio: de entre 21 y 50 ha (Inverpal, 2014).

En la región donde se implementa la medida se hace un uso indiscriminado de fertilizantes compuestos por Nitrógeno (N) y Potasio (K), que aunque es provechoso para la siembra, deteriora la calidad del agua y la fertilidad de los suelos (GAD de la provincia de Esmeraldas, 2015).

c. Impacto del cambio climático

Las proyecciones climáticas de los modelos TL959, ETAYPRECIS⁹ proyectan que hasta el año 2040 se va a producir un incremento progresivo de hasta 3°C en la temperatura promedio mundial, en comparación con la temperatura actual. A esto, se suma las variaciones en los patrones y estacionalidad de la precipitación que están produciendo en general períodos más secos y calurosos.

El cultivo de palma no es ajeno a esta realidad, ya que debido a que demanda grandes cantidades de agua, es indispensable implementar medidas que mejoren el balance hídrico del suelo a través de la retención de humedad. Los suelos secos pierden capacidad de retener agua lo que genera escorrentías superficiales con procesos erosivos y pérdida de nutrientes de acuerdo al PDOT cantonal (2015).

d. Descripción de la medida

La experiencia de la finca “La Marujita”, inició en 2010 en el marco del proyecto regional “Cerrando Brechas en la Producción de Palma”. En ese momento, el Fondo Común para los Productos Básicos (CFC, por sus siglas en inglés) y la FAO aprobaron el proyecto piloto presentado por la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera (ANCUPA) y por el Fondo Latinoamericano de Innovación en Palma de Aceite (FLIPA), encaminado a cerrar las brechas de rendimientos existentes en las

fincas de pequeños y medianos agricultores de este producto. El proyecto tuvo una duración de cuatro años (de junio 2010 a junio 2014), y contó con un presupuesto total de 3.8 millones de dólares.

La finca “La Marujita” se sumó al proyecto, destinando 8 de sus 11 ha para la producción sostenible e implementando principios de buenas prácticas como el uso del raquis para fertilización y mejoramiento de la retención de humedad del suelo.

El raquis de palma africana es un residuo del proceso industrial de extracción de aceite que constituye aproximadamente el 50% en peso de la fruta. Como fertilizante se aplica alrededor de la corona de la palma en la superficie de las raíces, luego se le agrega hojas secas de la misma palma y fertilizantes adicionales esparcidos por encima. Puede aplicarse cada cuatro o cinco años dependiendo de la estructura del suelo y la humedad retenida. En el tiempo intermedio (dos o tres años) se deben aumentar nuevas hojas para la compostura (INIAP, 2012).

La cantidad de raquis necesaria para cada planta varía entre 300 y 400 kg por planta; no obstante, la aplicación en niveles mayores aumenta la masa orgánica y la capacidad de retención de agua. Es por eso que en la “Marujita” se aplican hasta 750 kg de raquis por planta.

La palma africana es un cultivo de rápido crecimiento, especialmente en los primeros años de su ciclo vital. Requiere de una temperatura de 24 a 26°C, con precipitaciones anuales de 1.500 y 1.800 mm de agua, y suelos fértiles de tipo arenoso por su gran necesidad de nutrientes (SICA, INEC & MAG, 2002).

⁹ En Ecuador se encuentran disponibles tres modelos dinámicos de alta resolución espacial para estudios de escenarios de cambio climático que son: El PRECIS (25 km, Escenarios A2 y B2) (Centella & Benzanilla, 2008), el ETA (56KM, escenarios A2 y B2) (Rodríguez Soares & Marengo, 2008) y el TL959 (20 km, escenario A1B) (Kusunoki et al., 2008) (MAE, 2010).



e. Requisitos para la implementación

Se recomienda que durante el proceso de implementación se utilicen mulas para transportar el raquis dentro de las fincas, con el fin de prevenir la compactación del suelo por el empleo de maquinaria de carga pesada, o animales mayores.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Esta medida mejoró la capacidad de retención de la humedad en el suelo, y redujo el uso de fertilizantes tradicionales en un 50% lo que representa una disminución en la emisión de GEI.

La aplicación de los fertilizantes químicos, en combinación con raquis y otros residuos, frena

la pérdida por escorrentía de fertilizantes, la volatilización y lixiviación. En ese marco, un dato interesante es que la capacidad de retención del suelo sin el uso de raquis es de 40%, pero con raquis aumenta al 70 y el 80%. De esta manera, esta medida contribuye a contrarrestar, por un lado, las épocas de sequía y por otro, la contaminación de los ríos y cuerpos de agua; en general se dispone de mayores reservas del recurso, tanto para consumo humano como para regadío.

Se evidenció que al año de implementar la medida, el rendimiento del fruto aumentó 2,5 kg de peso por planta, por lo que la cosecha fue más abundante. Se conoce que la recolección de frutos sin raquis es de aproximadamente 15 toneladas/ha/año; la finca La Marujita cosecha 21 ton/ha/ año; por lo que los ingresos económicos de la finca se incrementaron.





Adicionalmente, existió una mayor concienciación sobre los impactos que causa el uso de fertilizantes y fungicidas sobre el ambiente y la salud de los agricultores. Los productores ahora conocen los efectos del cambio climático y la necesidad de implementar buenas prácticas en el ciclo de producción de la palma.

10. Conservación del suelo a través del uso de terrazas y agroforestería

a. Descripción del lugar

La práctica se implementa desde hace 15 años en una finca de la comunidad de Salviapamba, parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga. La extensión de la finca es de 10 ha y se ubica sobre los 3.000 msnm, con temperaturas promedio de 8 y 14°C, precipitaciones entre 500 y 1.200 mm anuales, suelos franco-arcillosos y de cangahua. La zona presenta predios familiares con diversas limitaciones productivas y fuerte deterioro del suelo.

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

La provincia de Cotopaxi experimenta continuamente escasez de agua hasta por 11 meses del año, en el caso más extremo. Esta región es mayoritariamente agropecuaria con grandes necesidades de agua; el déficit hídrico y la falta de protección de las zonas de recarga del recurso han provocado estrés hídrico, afectando su disponibilidad (cantidad) para el consumo humano y para la producción.

El proceso de degradación agrava el problema de agua en la región debido principalmente a la pérdida de la capacidad del suelo para retenerla. El Informe sobre Desertificación emitido en el país el año 2012 revela que el 47% del territorio presenta problemas de degradación de suelos causada por la erosión, pastoreo excesivo, contaminación y deforestación. Las zonas de altura más afectadas corresponden

a las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo (MAE, 2012).

c. Impacto del cambio climático

Los escenarios de cambio climático proyectados y planteados a través de modelos climáticos como el TL959 (aumento de la temperatura promedio y de la intensidad de las lluvias en la región andina del país) del Instituto de Investigaciones Meteorológicas y la Agencia Japonesa Meteorológica, señalan que la disponibilidad del agua para la producción de la región se reduciría significativamente en los próximos años. Los suelos degradados con poca cobertura vegetal son sensibles a las lluvias intensas. Además, el proyecto PACC determinó un aumento de noches frías en las regiones sierra centro y norte del país; como el caso de la provincia de Cotopaxi que tiene un alto riesgo a heladas.

En este contexto, la falta de agua, los procesos de degradación de los suelos y la presencia de noches más frías, tornan más vulnerables a los productos agrícolas ante el cambio climático. Esto puede provocar a futuro que la seguridad alimentaria y el medio de vida de los habitantes de la región sean amenazados.

d. Descripción de la medida

La implementación de esta medida contempla la sensibilización y motivación a las familias para involucrarse en el proceso de conservación del suelo, el desarrollo de prácticas agroforestales en sus terrenos y la construcción de terrazas de banco en los suelos duros (cangahua) utilizando maquinaria pesada.

Las terrazas de banco de tierra son una práctica de conservación de suelo y agua que consiste en construir desniveles o escalones formados por cortes y rellenos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, con el objeto de reducir la velocidad de escurrimiento y minimizar la erosión del suelo, conservar su humedad y aumentar el rendimiento de los cultivos (Sagarpa, 2009).



Una vez construidas las terrazas de banco y durante los primeros años, se sembraron especies forestales nativas, especies vegetales y leguminosas para aportar con abonos verdes, que son esenciales para la incorporación de nutrientes y biomasa en el suelo.

e. Requisitos para la implementación

Esta medida puede ser implementada en las provincias de la sierra centro y norte del Ecuador que posean terrenos de al menos 1 ha en zonas de ladera, con suelos de cangahua y posibilidad de regadío.

El valor de la implementación de terrazas de banco, sistemas agroforestales y la siembra de abono verde dentro de 1 ha de terreno, se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 6. Costos de la implementación de terrazas de banco y modelo de agroforestería

Actividades	Valor Estimado
Terrazas de banco (incluye uso de maquinaria)	1.800 USD
Plantación de especies forestales nativas (Quishuar, Chilca, Pumamaqui, Yagual, Romerillo y Aliso)	500 USD
Siembra de abonos verdes (vicia y avena) para recuperación de suelos	500 USD
Valor Total	3.000 USD

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Con la implementación de esta medida hubo mayor disponibilidad de agua y mejor captura de CO₂, porque se corrigió la infiltración en los suelos y el aporte de biomasa; existió recuperación de flora y fauna, así como de terrenos abandonados, fue evidente la reducción de la erosión eólica y el arrastre de sedimentos por efecto del escurrimiento superficial.

Adicionalmente, esta práctica es una alternativa para hacer frente a los incrementos de la temperatura promedio y de la intensidad de la lluvia en la región. Por otra parte, aunque se conoce que existen más posibilidades para resistir a las heladas, el agua para riego es otra solución para que la producción agrícola sea menos vulnerable ante ellas.

11. Uso de abonos orgánicos y agroforestería para la recuperación y conservación del suelo en los cultivos de café de sombra

a. Descripción del lugar

La Asociación Agro-artesanal de Caficultores Río Intag (AACRI) fundada en 1988, está conformada por unas 300 familias de pequeños productores y forma parte de la Corporación Ecuatoriana de Cafetaleros (CORECAE) y del Consejo Nacional de Caficultores del Ecuador. Se encuentra en la parroquia de Apuela, en Intag, Cantón Cotacachi. La extensión de la parroquia es de 220,8 km² y forma parte de las cuencas del Río Intag y parte del Río Guayllabamba, con una altitud de 1.200 hasta los 2.900 msnm. El clima varía de templado a cálido y húmedo, con temperaturas entre los 12 y 27°C (INEC, 2001)

AACRI cuenta con alrededor de 800 hectáreas de cultivo de café de sombra; las plantaciones en fase de producción tienen un rendimiento de 2.000 quintales al año, de los cuales la mayor parte se exporta a Europa y Japón.



b. Situación actual de la disponibilidad del recurso y su manejo en la zona

En la región predominan los cultivos de pasto para la explotación de ganado de carne y leche, la caña de azúcar para elaboración de alcohol y panela, así como maíz duro, café de sombra y fréjol, destinados a la venta. Las prácticas agrícolas tradicionales empleadas en el cultivo de estos productos, que implican la tala de árboles nativos, uso intenso de agroquímicos y fungicidas, han ocasionado una pérdida de nutrientes en el suelo.

c. Impacto del cambio climático

Los productores perciben la variabilidad climática en la región. En la época de verano, que va desde

junio a septiembre, los niveles de precipitación han disminuido y el agua es escasa mientras que en el invierno, de mayo a octubre, se han vuelto más intensos. Esta situación produce avenidas en las laderas y deslaves de terrenos ya que aumenta la degradación de los suelos y causa erosión. Además, afecta a la productividad de café en la zona.

d. Descripción de la medida

Con el fin de recuperar y conservar la calidad de los suelos en Apuela, AACRI implementó un modelo de siembra bajo sombra y recuperación de cafetales, con ayuda de técnicas de agroforestería y permacultura. Esta medida contó con la colaboración de la Organización para la Defensa y Conservación Ecológica de Intag (DECOIN), el MAGAP y el MAE.



Se sembró en su mayoría café Típica Mejorada, de Costa Rica, una variedad similar al Bourbon, resistente a las enfermedades.

La sombra a los cafetales es provista por los frutales, como el plátano y en menor proporción naranja y mandarina, entre otros. Se encuentran además árboles maderables que son utilizados tanto para sombra como para madera y para proveer hojarasca que ayuda a mantener la humedad del suelo y los nutrientes del mismo. Las leguminosas son una de las mejores plantas para esta técnica, pero deberán estar a la distancia correcta para que se logre un equilibrio entre luz, sombra y el crecimiento de ambas plantas.

El modelo para la mejora y conservación del suelo se compone de algunas estrategias:

1. Las partes planas son siempre las ideales para sembrar ya que en parcelas sembradas en laderas con pendientes mayores a 40°, con suelos poco profundos, existe mayor cantidad de piedras que quitar.
2. Se debe sembrar cada planta a una distancia de 30 a 50 cm de la superficie y lograr un buen grado de humedad.
3. Es mejor que el suelo tenga una textura ligeramente arcillosa.
4. Es importante identificar las necesidades nutricionales del cultivo.
5. Se debe incorporar abonos orgánicos como Bocashi¹⁰ y compuestos de minerales (basados en polvo de roca fosfórica) para mejorar la estructura del suelo, incorporar nutrientes y microorganismos benéficos para nutrir y regular el pH del suelo.

En las fincas en donde se implementó la medida se establecieron barreras vivas con especies nativas de árboles que brindan sombra dentro del cafetal, nutren los suelos, aumentan la porosidad y mejoran su capacidad de retener el agua.

La distancia de siembra entre las barreras rompevientos dependerá de la inclinación del terreno y la altura de las plantas usadas. Esta estrategia ayuda a controlar la erosión del suelo, a retener los sedimentos del suelo y los residuos vegetales que transporta el agua que escurre sobre el terreno.

e. Requisitos para la implementación

Los costos de implementación de la medida se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Costos de implementación de la medida agroforestal en los cultivos de café de sombra

Rubro	Costos
Planta de café	Aporte de MAGAP
Plántula de especie forestal	0,50 USD promedio en vivero local
Cromatógrafo	0,80 USD c/u
Volqueta de piedra	200 USD cada viaje
1 saco de gallinaza por ha	20 USD
1 litro de melaza por ha	2,00 USD

¹⁰ El Bocashi es un preparado con gallinaza, melaza, cascarilla de arroz, tierra y agua, se lo fermenta por 15 días. Se debe comprobar que la humedad del compuesto sea más que un 40% y esto se lo determina tomando un puñado de mezcla y comprimiéndolo en una mano; el material no debe desmoronarse al abrir la mano, ni gotear.



f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

El sistema agroforestal implementado protege a las plantas de café durante los cambios meteorológicos extremos, como las sequías y las tormentas fuertes. Los árboles actúan como barreras para el viento y ayudan a reducir el deslave y la erosión de los suelos.

Estas plantaciones requieren menos fertilizantes, pesticidas y herbicidas sintéticos que las plantaciones de café al sol. Su mayor sombra, además, reduce la temperatura entre las 10 de la mañana y las 2 de la tarde, cuando las matas de café suelen experimentar la mayor tensión por el calor. Además promueven la biodiversidad porque proporcionan un refugio a los pájaros y otros animales.

Finalmente, esta medida permitió disminuir casi un 70% el cambio de uso de suelo; las personas se dedican a trabajar en sus fincas y no tienen necesidad de talar bosques para convertirlos en potreros.

12. Manejo integrado de plagas y enfermedades en la finca de la Asociación APECAP

a. Descripción del lugar

La Asociación de Cafetaleros Ecológicos de Palanda y Chinchipe (APECAP) fue creada en noviembre de 2002. Cuenta con 225 socios y es acreedora de una certificación orgánica y de comercio justo. Se ubica en el área de influencia del Parque Nacional Yacuri, creado en 2012 por el MAE, cuya importancia radica en su gran



biodiversidad y fuentes hídricas. En la parte alta de Palanda, además se encuentran otras dos áreas protegidas, el Parque Nacional Podocarpus y la Reserva Privada Jocotoco, haciendo de este lugar un refugio de fauna y flora.

b. Impacto del cambio climático

Los productores perciben que durante los últimos años el clima y las estaciones son más variables en Palanda, los veranos perduran más de lo normal y los inviernos son más fuertes, lo que influye directamente en sus actividades agrícolas; esta variabilidad provoca que las enfermedades de las plantas sean más recurrentes. Las plantaciones de café han presentado un incremento de plagas y enfermedades como la roya y la broca lo que ha causado grandes pérdidas de producción.

c. Descripción de la medida

La propiedad en donde se desarrolla la medida tiene un enfoque orgánico como alternativa de manejo integral; se adoptó luego del proceso de fortalecimiento promovido por la Federación Regional de Asociaciones de Pequeños Cafetaleros Ecológicos del Sur (FAPECAFES) y el MAGAP.

El modelo de finca integral implementado se enfocó principalmente al cultivo de café de sombra con el fin de fortalecer el sistema agroproductivo del lugar y evitar la incidencia de enfermedades y plagas en los cafetales, entre otros beneficios.

La medida contempló las siguientes actividades:

Se hizo una planificación de la finca para optimizar el espacio físico en base a sus características y mantener un microclima estable dentro de la misma, con el fin de hacer frente a eventos climáticos extremos.

Para que se reduzca la exposición a las sequías y que se recuperen las fuentes de agua, se procedió a reforestar con especies nativas.

La propiedad también es ganadera pero se ha optimizado el uso del suelo mediante la implementación de potreros.

Las plantas de café fueron sembradas sobre pendientes que llegan hasta 30%, a una distancia de 1,5 m x 1,5 m, y dos metros de calle. Al mismo tiempo, el 40% del cultivo está bajo sombra controlada por la presencia de frutales tales como el cacao (*Theobroma cacao*), el árbol de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) y árboles como el Guararo (*Myroxylon balsamum*).

Se procedió a quitar los árboles grandes que demandan abundante agua, porque captan la humedad del suelo, como en el caso del pachaco (*Schizolobium parahybum*).

Los árboles maderables fueron ubicados exclusivamente en las cercas y en zonas de alta pendiente (> 40°). Dentro del cultivo se sembró guaba para la producción de materia orgánica y fijación de nitrógeno. Para mejorar la medida de recuperación fue necesario incorporar materia orgánica (humus).

Otra estrategia fue sembrar otras variedades de café con mayor resistencia como el Caturra 11 de origen brasileño, el típica mejorada.

Conjuntamente, para enfrentar la roya se emplearon insumos preparados en base a sales minerales, azufre, boro, cal, zinc, entre otros, lo cual ha ayudado a controlar la enfermedad, y la APECAP tiene un recetario para difundir esta técnica para roya.

Finalmente, al diversificar la finca, se promovió la producción de miel de abeja, maíz, huertos de hortalizas, frutales (naranja, limón, guanábana, nono, membrillo, borjón, papaya, guayaba) y la crianza de animales menores como cuyes, gallinas, tilapias, entre otros.





e. Requisitos para la implementación

Los costos necesarios para la implementación de esta medida son detallados en la siguiente tabla:

Tabla 8. Costos referenciales al 2015 para implementar medidas frente a la Roya y otras enfermedades del café

Actividades	Costos en USD
Costo de una planta de café	0,50 USD
Elaboración de curvas de nivel (nivel en A)	15 USD por jornal
Siembra de árboles en barreras vivas (35 árboles por día) para rodear los cuarteles de ganado	15 USD por jornal
Producción de lechugines para reforestación en barreras vivas (laurel, guato, porotillo), que rodean la finca y los cuarteles de ganado	0,25 USD /unidad
Mantenimiento de vertientes y bosque natural	15 USD por jornal
Abonamiento por ha (Ecoabonaza 50 kg)	9 USD
Compra de semilla típica (adaptada a Palanda) para enfrentar las sequías	0,50 USD por unidad
Siembra de café (35 árboles por día)	15 USD por jornal
Limpieza de las hierbas con rozadora (1 vez cada dos meses)	40 USD
Dosis o coctel para prevenir la roya	4,50 USD/kg
Construcción de invernadero marquesina para secado de café (capacidad 20 a 25 qq)	1.000 USD

e. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

El uso de fungicidas naturales empleados en la finca permitió que la incidencia de plagas y enfermedades que afectaban frecuentemente a las plantas de café sea menor. Esto a su vez reduce los efectos secundarios en la salud de los agricultores y la contaminación ambiental.

El deshierbe manual benefició al aumento en la materia orgánica y funciona como abono natural ayudando a mantener y conservar la humedad en el suelo. Además, la disminución en el uso de agroquímicos facilita una regeneración de los nutrientes del suelo lo que permite que el café mantenga su calidad.

Finalmente esta medida promueve una diversificación, mejora el acceso a los alimentos y el flujo de ingresos económicos de los productores de la región.

13. Aumento de la fertilidad del suelo y resistencia de plagas y enfermedades, a través del uso de abonos orgánicos y patrones silvestres de naranjilla en la Comunidad Wamaní

a. Descripción del lugar

En el país y especialmente en la Amazonía ecuatoriana, el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense*) constituye un rubro económicamente atractivo para los agricultores y sus familias. Según las estadísticas agropecuarias del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2001) la superficie cultivada en el país alcanzó 9.459 ha con rendimientos de 2,9 Tm/ha, involucrando más de 7.000 UPA's. Actualmente, el cultivo se encuentra presente en las provincias de Morona Santiago, Pastaza, Tungurahua, Napo, Orellana, Zamora Chinchipe, Sucumbíos, Pichincha e Imbabura.

En la comunidad de Wamaní, ubicada en la provincia de Napo, cantón Archidona, se aplicaron técnicas de producción basadas en la reducción de agroquímicos, lo que mejoró sustancialmente su producción y generó bienestar de al menos a 28 personas que trabajan en las cerca de 8 hectáreas intervenidas.

El lugar en donde se encuentra la finca del estudio no tiene pendientes pronunciadas, al contrario, son tierras aptas para la actividad agropecuaria.



Los principales productos agrícolas que están en la zona son la naranjilla, cacao, café, yuca, maní, fréjol, maíz, papa china; pero la naranjilla es el rubro más atractivo para las familias de la zona.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

La problemática de la producción de naranjilla en la región se concentra en el desgaste progresivo del suelo por la insuficiencia de nutrientes en el mismo, y en el indiscriminado uso de agroquímicos; en este contexto, el suelo se empobrece constantemente, y pierde la capacidad para la producción. Este deterioro produce que los agricultores se trasladen a zonas cada vez más alejadas en busca de mejores condiciones en el suelo, lo que repercute en el cambio de uso, en la expansión de la frontera agrícola en la zona y en la dinámica social local.

A esta realidad se deberá sumar otros impactos producidos después de aplicar fertilizantes, entre los más importantes están la contaminación del suelo con plaguicidas y la emisión de N_2O como uno de los GEI.

c. Impacto del cambio climático

En la Amazonia, el cultivo de la naranjilla está relacionado con la degradación de suelo, deforestación, contaminación del agua, entre otros factores; como consecuencia de esto, se generan condiciones que hacen más vulnerables a los ecosistemas y a los pobladores a los impactos del cambio climático. Entre los más importantes se puede mencionar la presión sobre la calidad del suelo, el aumento de la desertificación y la degradación de los suelos.





Los agricultores locales mencionan que cada vez las lluvias son impredecibles y varían respecto a cada año; por otro lado, el sol es cada vez más fuerte y afecta a las plantas, disminuyendo los rendimientos. En Wamaní la huella del cambio climático se ve en la calidad de los suelos, después de cada precipitación, seguido de un día de sol intenso, éste se agrieta sobre todo en las zonas inclinadas, y en las partes planas se compacta, aumentando cada día la erosión y el desgaste del mismo.

d. Descripción de la medida

Esta medida apunta a la disminución paulatina de las aplicaciones de agroquímicos y aporta a la adaptación y mitigación al cambio climático. Se implementó en el 2008, cuando varios agricultores junto con sus familias diseñaron, planificaron, ejecutaron y transfirieron varias opciones de manejo de un agro ecosistema sostenible con la finalidad de apuntar al mejoramiento de la fertilidad de los suelos, la nutrición de las plantas y el mantenimiento del equilibrio natural.

Cada agricultor levantó un gallinero de 6x6 m² para albergar 40 aves aproximadamente, entre gallinas y gallos criollos. El estiércol junto con el aserrín que se colocan en las camas del gallinero sirven de materia prima para la elaboración del compost.

La materia orgánica proveniente de las aves, de la basura de la cocina y de desperdicios de las cosechas, es empleada en la planta de abonos construida cerca del gallinero. A través de estos procesos de descomposición, la comunidad elabora abonos sólidos y líquidos, como por ejemplo el compost y el biol, que son aplicados para la nutrición y protección de las plantas.

Otro proceso es la lombricultura que genera humus. En una planta de abonos se puede llegar a recolectar aproximadamente 100 kg de compost y 5 litros de purín de lombriz mensualmente y cada 4 meses 600 litros de biol.

La utilización de herbicidas se redujo a cero porque en este momento la labor de deshierba se la realiza de manera manual.

En el lugar también se realiza una práctica enfocada en la injertación¹¹, la cual es realizada en un patrón de naranjilla silvestre llamado apumpo, que fortalece la resistencia de las plantas a plagas del suelo, disminuyendo así el uso de agroquímicos.

e. Requisitos para la implementación

Para la construcción del gallinero, la compostera y la planta de abonos se estima un costo aproximado de 650 USD. Para los cinco agricultores, el costo de implementación es de 3.250 USD/ha. aproximadamente.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida de mitigación

La medida implementada por los productores de Wamaní contribuyó a gestionar y mejorar la materia orgánica del suelo, lo cual promueve la reducción de agroquímicos y fungicidas, disminuyendo así las emisiones de GEI.

La productividad del suelo se incrementó debido al uso de fertilizantes naturales adecuados que promueven la biomasa y aumentan el retorno del carbono al suelo.

Además los costos de mantenimiento y producción de la naranjilla pueden llegar a disminuirse significativamente por la incorporación de materia orgánica, biofungicidas y bioplaguicidas elaborados dentro de la finca; lo que repercute directamente en la economía familiar de los agricultores en la amazonia ecuatoriana.

Sin embargo, no basta solamente con la reducción de fertilizantes y el aumento de uso de abonos orgánicos para mejorar la gestión

¹¹ La injertación es un método de propagación vegetativa artificial de los vegetales en el que una porción de tejido procedente de una planta es unida a otra para que ambas plantas crezcan como una sola.



del suelo para disminuir los GEI, sino que será necesario que los agricultores y comunidades de la zona se capaciten para hacer un uso y aplicación correcta, utilizándolos en las dosis precisas, en el momento adecuado y bajo las condiciones óptimas (Roberts, 2007).

14. Conservación y recuperación de la fertilidad del suelo a través del uso de barreras vivas (bambú) y drenaje en la finca Bosque de Paz

a. Descripción del lugar

La finca ecológica Bosque de Paz es un proyecto privado (o micro empresarial) familiar que comenzó a funcionar en 1995 con la compra de tierras pobres y con mal manejo agrícola, en la parroquia El Limonal. Tiene una extensión

de 15 hectáreas y para lograr su fin emplea los principios de la restauración ecológica, de la permacultura y la agroforestería.

Bosque de Paz se encuentra en el km 42 de la vía Ibarra – San Lorenzo, al norte del país, en las estribaciones occidentales de los Andes. La finca se encuentra a una altura de 960 msnm, con clima subtropical; el paisaje que lo rodea está conformado por montañas deforestadas y habitadas por pequeñas fincas, con un entorno semidesértico. La vegetación dominante en la región está compuesta de hierbas y gramíneas, el clima es seco y caliente.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

La vegetación nativa de la zona fue cambiada por cultivos de fréjol (*Phaseolus communis*), yuca





(*Manihota*), varios frutales, entre otros productos. En el lugar se tiene la costumbre de quemar el campo después de la cosecha, lo que acaba con la materia orgánica presente y estructura del suelo.

Debido a la deforestación, los incendios y los métodos inapropiados de trabajar la tierra, se perdió la capa de materia orgánica del suelo, la capacidad de infiltración, la evapotranspiración y retención del agua, haciendo que el sustrato sea compacto e improductivo en la cuenca del río Guallupe y en la zona de Bosque de Paz.

c. Impacto del cambio climático

Los productores perciben que la estación seca se ha alargado cada año un poco más. Este cambio en los patrones está acelerando la degradación del suelo y reduce su capacidad productiva. Este proceso demanda mayor cantidad de abono en el suelo, lo que incrementa los costos de producción.

d. Descripción de la medida

Se implementaron varias actividades basadas en agroecología, permacultura y regeneración natural, con el fin de recuperar el suelo. Se establecieron líneas de reforestación de plantas fijadoras de nitrógeno y especies provenientes de los mismos remanentes de bosques de las partes altas de la cuenca, con el fin de frenar la erosión por viento a lo largo de los cuerpos de agua y quebradas.

Se realizó una combinación de cultivos bajo sombra controlada con especies maderables y hortalizas. Se intercambiaron los cultivos con la vegetación del bosque secundario en proceso de restauración. Antes de sembrar, se consideró la exigencia de luz y sombra de las diferentes especies.

La siguiente medida fue la de reforestar con varios tipos de bambú ya que ésta especie es de rápido y fácil crecimiento. Algunas especies empleadas fueron: caña Guadúa o *Guadua angustifolia* (sin espinas o con espinas), *Bambusa vulgaris*

(amarillo, verde chino de bambú), *Phyllostachys pubescens*, *Asper Dendrocalamus* (bambú gigante), *Phyllostachys nigra*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Phyllostachys aurea*, *Dendrocalamus longispiculata*, *Dendrocalamus oldhamii*, *Guadua angustifolia* bicolor, *Bambusa Tulda*, *Guadua aculeata* y *Bambusa ventricosa*, entre otras.

Adicionalmente, se construyeron zanjas con una leve inclinación de entre 5 y 7 grados, para desviar el exceso de agua en época de lluvia, y para aportar agua en época seca. Es importante no trabajar sobre pendientes que superen los 30 grados de inclinación y es obligatorio hacer hoyos grandes y llenarlos con abono orgánico para que la planta sobreviva hasta que tenga suficiente capacidad de penetrar las capas duras (arcilla) y absorber minerales de las capas más profundas. Debe existir una distancia de 2,5 m entre cada planta.

En el Bosque de Paz se utilizó pasto vetiver (*Vetiveria zizanioides* syn. *Chrysopogon zizanioides*) como barreras vivas para control de la erosión y conservación de suelos. El vetiver se adapta a todo tipo de suelo y una vez establecida puede resistir sequías e inundaciones y tiene una alta tasa de supervivencia. Al momento de plantar se debe agregar materia orgánica (compost o biol) y mucha humedad.

Finalmente, se implementó un sistema de riego artesanal para los cultivos basado en el encajonamiento del caudal del río, a través de un muro de piedras y malla, para optimizar el flujo de agua y disminuir la sedimentación. De esta manera, el agua fue encaminada por surcos en función de las curvas de nivel y la misma topografía del lugar.

e. Requisitos para la implementación

Los costos de implementación de la práctica se detallan en la siguiente tabla.



Tabla 9. Costos de implementación de barreras vivas de bambú

Rubro	Costos
Plántula cualquier frutal	0,75 USD
Plántula de bambú (depende del tipo)	Entre 2 a 10 USD
Plántula de pasto Vetiver (ahora venden este producto como parte de la sostenibilidad del lugar)	1 USD
Volqueta de piedra (para el encajonamiento del río)	75 USD
Malla para sostener los muros (rollo de 100 m)	300 USD
Manguera (100 m)	60 USD
Tubo para agua (10 m)	30 USD

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

El conjunto de medidas implementadas permitieron ordenar el uso de la tierra, y fomentar el manejo sostenible de los recursos naturales, en función de la dinámica propia de la región.

Esta medida promueve el proceso de recuperación natural del suelo y la generación de materia orgánica, con el fin de recuperar la fertilidad y la estructura del suelo, apaleando el impacto de la variabilidad climática en la zona.

Adicionalmente, ha suscitado la recuperación de la biodiversidad local, ya que en 1995, cuando inició el proyecto, se registraron apenas 12 especies de aves en el lugar, pero en el último inventario al 2014 se reconocieron 87 tipos diferentes de aves; además se registraron otros animales como el puerco espín, armadillo, ardilla y guatusa.

15. Producción de plántulas de hortalizas bajo invernadero y conservación de fuentes de agua a través de la siembra de especies nativas

a. Descripción del lugar

La Red de Economía Solidaria y Soberanía Alimentaria del Territorio Kayambi (RESSAK) está ubicada en el cantón Cayambe en la provincia de Pichincha, y está compuesta por varias organizaciones de pequeños productores agropecuarios del cantón Cayambe y Pedro Moncayo, estas son: Agropaca, BioVida, Asoproc, La Campesina, Turujita, Junta de Agua La Esperanza, UNOPAC y el Pueblo Kayambi; en total suman 630 familias.

El cantón Cayambe se encuentra ubicado en la parte nororiental de la Provincia de Pichincha, su extensión es de 1.203 km² y el rango de altitud va de 1.900 hasta más de 4.500 msnm. El clima es variado entre los valles y páramos del cantón, con una temperatura promedio de 15°C en todo el territorio. Específicamente en el lugar de intervención, el clima es seco con poca disponibilidad de agua, poca nubosidad, soles intensos y fuertes vientos.

El paisaje está conformado principalmente por montañas y pendientes pronunciadas; entre los ecosistemas presentes se encuentran el Bosque seco Montano Bajo, Bosque Húmedo Montano, Bosque Pluvial y el Páramo. Los suelos poseen texturas gruesas principalmente en pendientes, donde la necesidad de aplicar medidas de conservación es inminente y también de mecanismos para evitar la rápida infiltración del agua y la erosión (GAD del cantón Cayambe, 2015).

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

Según los registros de precipitación de la Estación Meteorológica Cayambe, del INAMHI al 2014, se puede observar que las lluvias han mostrado una





gran variabilidad durante los últimos 10 años, presentando registros mínimos de 700 mm hasta máximas precipitaciones de 1.400 mm anuales. Esta dinámica afecta directamente a los cultivos, a la alimentación de los animales, a la vegetación y a la salud de las personas.

c. Impacto del cambio climático

En la zona de Cayambe el agua es escasa, pero a esto se suma las repercusiones de la variabilidad climática que son sentidas por las comunidades locales, y que se expresa en forma de una pluviometría irregular e impredecible, sobre todo en la época seca, o por periodos de sequía extrema.

A esto se debe sumar la presencia de vientos más fuertes y heladas con mayor frecuencia durante todo el año, lo que no era común anteriormente, ya que este fenómeno se lo esperaba solo en dos momentos: a finales de diciembre y en febrero. Ahora, los inviernos son más largos y fuertes, por ello aparecen en mayor número las plagas que afectan a las cosechas y los productos secos ya que dificulta la conservación del material genético.

d. Descripción de las medidas

Esta medida se basa en la construcción de invernaderos para el cultivo controlado de especies productivas importantes para la zona y sus comunidades; este modelo de producción agrícola es desarrollado por la RESSAK con el fin de asegurar la provisión de material genético en la zona para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático y mantener los niveles de seguridad alimentaria y acceso a mercado. La organización trabaja en la propagación y abastecimiento de semillas y plántulas, ya que son la materia prima para la producción hortícola de las comunidades.

Producir plántulas bajo invernadero permite proveer este material tanto en épocas de sequía, como en lluvia extrema, vientos fuertes, heladas y granizadas. Adicionalmente, las comunidades mejoran la calidad del material vegetal.

Inicialmente se estableció un invernadero comunitario de germinación de aproximadamente 200 m², formado por una estructura metálica para

la instalación de bandejas de germinación de las hortalizas. Las bandejas deben ser de material plástico constituidas con varios orificios, para la germinación individual de las plántulas.

Al cabo de 15 días aproximadamente, pueden ser ya entregadas a los productores para su trasplante en el sitio definitivo al aire libre. Las variedades que se emplearon son: lechuga, crucíferas, acelga, cebolla, apio, remolacha, entre otras.

Posteriormente, se construyó un invernadero con estructura de madera para producción de hortalizas con dimensiones de no más de 60 m². Estos invernaderos permiten que las familias aseguren un porcentaje de alimento en caso de que factores climáticos extremos causen disminución en las plantas a campo abierto.

A la par, se realizó un manejo agroforestal de los huertos, mediante la reforestación con árboles, arbustos nativos y frutales, combinada con la producción agropecuaria, con la finalidad de aumentar la humedad de la zona y cuidar las fuentes de agua, restituyendo el equilibrio ecológico del suelo; para ello, los pobladores siembran especies nativas, y se aprovechan los árboles para formar barreras vivas que minimizan el impacto del viento sobre los cultivos. Las especies mayormente utilizadas son: Aliso (*Alnus glutinosa* sp.), Marco (*Ambrosia arborescens*), Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*), Arrayán (*Myrtus communis*), entre otros.

Algunos de los socios han implementado sistemas sencillos para la cosecha y almacenamiento de agua de lluvia, a través de tanques en los techos de las viviendas, como formas de aportar con alternativas para el abastecimiento permanente del agua y su uso posterior en los huertos. Estos sistemas constan de implementos sencillos y de fácil adquisición ubicados en tanques elevados, que direccionan el agua por medio de la gravedad a los sistemas de riego parcelario.

e. Requisitos para la implementación

Los costos aproximados del sistema se detallan en la siguiente tabla:



Tabla 10. Costos de implementación de un sistema de producción de plántulas de hortalizas bajo invernadero

Rubro	Costo
Invernadero comunitario para germinación	2.000 USD
Invernadero de 60 m ² para cultivo de plantas (sin considerar la instalación de un sistema tecnificado de riego por goteo)	1.500 USD
Implementación de un sistema de riego parcelario con las características mencionadas	800 USD
Sistema de recolección de agua en tanques	400 USD

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La medida implementada permite asegurar los cultivos y las cosechas de la zona y reducir la vulnerabilidad de la comunidad ante eventos extremos como fuertes heladas, vientos y granizadas.

Se ha asegurado la provisión de material genético en la zona, y mejorado las condiciones productivas de los cultivos ante la ausencia o el exceso de lluvia. Finalmente, el manejo agroforestal protege los cultivos, aumenta la fertilidad del suelo y mantiene las fuentes de agua.





Buenas prácticas de manejo sostenible de la biodiversidad

16. Producción agroecológica de hortalizas de la Asociación Agroecológica de Mujeres “Semilla y Vida”

a. Descripción del lugar

La parroquia de Cusubamba está ubicada entre los 2.850 y 3.150 msnm en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. Presenta una temperatura promedio anual de 7 a 14°C, precipitaciones que no superan los 750 mm anuales y suelos franco-arenosos y arcillosos. En la zona predomina el ecosistema Bosque Húmedo Montano propio de la zona alta de la cordillera occidental de

los Andes, caracterizado por la presencia de páramos, montañas, lagunas y pendientes pronunciadas.

b. Situación actual del manejo del recurso

En la actualidad el cantón Salcedo presenta problemas de contaminación en ríos y quebradas además de un deterioro de los páramos, debido al uso incontrolado de químicos y a malas prácticas en la agricultura.

En la parroquia de Cusubamba, se ha identificado un deterioro en la vegetación natural debido a las malas prácticas productivas y a la ausencia de bosques; el ambiente se ha tornado más seco y con altas variaciones de temperatura entre la noche y el día (GAD de la parroquia Cusubamba, 2015).





Cusubamba está considerada entre los lugares más afectados por los procesos de erosión de sus suelos debido al uso de las prácticas agrícolas inadecuadas y la expansión de la frontera agrícola. Con la finalidad de frenar la erosión y reducir los impactos de los agroquímicos sobre los recursos hídricos y los suelos, se están implementando sistemas integrales de producción agropecuaria.

c. Impacto del cambio climático

El uso indiscriminado de agroquímicos para la producción agrícola y la deforestación en el páramo liberan grandes cantidades de GEI a la atmósfera, contribuyendo de esta manera al cambio climático.

Los GEI atribuidos a la agricultura y al cambio de uso de suelo son el CO₂ y el N₂O. El primero se libera principalmente a través de la deforestación o quema de combustibles fósiles; esto se debe a la característica propia de los bosques de secuestrar el CO₂ e integrarlo en su materia orgánica; cuando son talados o quemados, liberan el gas a la atmósfera; el segundo por la sobre utilización de fertilizantes nitrogenados.

d. Descripción de la medida

La medida se implementó a partir del 2015 y consistió en la socialización y transmisión de buenas prácticas para la producción agropecuaria por parte de los técnicos del Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) a un grupo de mujeres identificadas con el tema y fundadoras de una asociación de carácter informal orientada a la implementación de Sistemas Integrales de Producción.

Cada una de las socias destinó un área de su terreno para la implementación de parcelas agroecológicas productivas. Para recuperar los suelos erosionados y de poca fertilidad se emplearon abonos orgánicos antes de la siembra. Se sembró especies como lechuga,

rábano, col, remolacha y zanahoria de manera ecológica, es decir, evitando totalmente el empleo de fertilizantes o pesticidas químicos, sino únicamente biol como abono natural.

Las comunidades recibieron apoyo en sistemas de riego y capacitación en temas de abonos orgánicos, nutrición y equidad de género, como parte de un trabajo integral.

En el año 2007, la organización de mujeres tuvo sus primeras experiencias de comercialización asociativa mediante casas abiertas aprovechando las festividades de las parroquias de Cusubamba y Mulalillo. Las autoridades de los GADs municipal y provincial valoraron la iniciativa y animaron a la asociación a comercializar sus productos también en Salcedo y otros cantones de Cotopaxi, aprovechando las ferias cantonales y provinciales.

En el año 2010, la asociación de mujeres se regularizó, tomando el nombre de: Asociación Agroecológica de Mujeres "Semilla y Vida" con 22 socias pertenecientes a la comunidad Compañía Baja.

Actualmente, la venta de los productos producidos por la Asociación se realiza en la feria de productos orgánicos de Salcedo. La alcaldía ha establecido tres días de feria a la semana para productos agroecológicos con precios más altos en comparación a los productos sembrados a la manera tradicional.

Los huertos agroecológicos se implementan en la zona media del cantón debajo de la frontera agrícola, que está regulada a través de una ordenanza municipal. Con la finalidad de recuperar las áreas degradadas a causa de las deforestaciones y malas prácticas agrícolas se está trabajando también en la conservación de los páramos, a través de la disminución de la carga animal.

e. Requisitos para la implementación de la medida

Para la implementación de la medida





implementada en Cusubamba se necesitó lo siguiente por cada hectárea:

- Semillas de abonos verdes para recuperación del suelo de acuerdo a su grado de afectación.
- Semillas de hortalizas (20.000 plantas por hectárea)
- 10 toneladas de materia orgánica

Para la preparación de los suelos se requirió del uso de maquinaria debido a su característica de suelo duro. En la siembra de las semillas se trabajó a través de mingas comunitarias y se requirió de 8 a 10 personas por hectárea.

La materia orgánica, como de las semillas de abono verde y de las hortalizas, fue entregada por parte del MAGAP. Los costos del uso de maquinaria y mano de obra son la contraparte de los actores.

Tabla 11. Detalle de estos costos de implementación del modelo de producción agroecológica de hortalizas

Insumos	Costo
10 toneladas de material orgánico	1.000 USD
Semillas de abono verde	300 USD
Semillas de hortalizas (20.000 x 3 centavos)	600 USD
Maquinaria para la renovación del suelo	1.200 USD
Total	3.100 USD

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Gracias a esta medida se logró la recuperación de tierras agrícolas en zonas debajo de la frontera agrícola, lo cual hizo decrecer la presión ejercida sobre el ecosistema páramo en la zona con medidas de recuperación como la reforestación.

A nivel de salud, la comunidad observó una mejora en la salud de su familia, especialmente por la reducción del uso de plaguicidas y una alimentación más variada, con productos frescos libres de agroquímicos.

Si bien no se tienen datos exactos sobre el cambio en la calidad de agua de los ríos y quebradas, la implementación de la producción agroecológica, según testimonios y percepciones de varias familias, elevaron la calidad del agua y redujeron la contaminación de los cuerpos de agua.

Finalmente, se puede decir que las pequeñas fincas de producción orgánica manejadas por familias campesinas demuestran gran capacidad para reducir emisiones de GEI, mantener y aumentar el almacenamiento de carbono de suelos y biomasa, y son más eficientes en el uso de recursos para la producción de alimentos.

17. Implementación de huertos familiares en zonas periurbanas del Distrito Metropolitano de Quito

a. Descripción del lugar

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se encuentra en la zona andina del Ecuador está rodeado de montañas, nevados y muchos valles. Esta geografía tiene una relación directa con el clima y sus variables como el viento, la humedad, la presencia de granizadas y heladas, etc.

La medida se desarrolla en el barrio la Argelia dentro del DMQ, en tierras propias y comunitarias, en donde se aplican técnicas de producción agropecuaria basada en principios agroecológicos en una extensión aproximada de 16.450 m², que pertenecen a las 13 socias quienes conforman la agrupación. En este territorio, existen parcelas de 500 a 1.800 m², dedicadas a la producción agrícola de cultivos anuales como papas, maíz, fréjol y habas como actividades extras para el autoconsumo de las familias.

b. Situación actual del manejo del recurso y su disponibilidad



Quito es altamente vulnerable a los impactos del cambio climático no sólo por su ubicación geográfica, sino también por su variada topografía. El INAMHI y la Secretaría de Ambiente del DMQ han registrado un aumento de episodios extremos en Quito, como las sequías de fines de 2009 y 2010, y las lluvias intensas experimentadas en abril de 2011.

c. Impacto del cambio climático

El aumento de la temperatura media anual y la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como precipitaciones, temperaturas, sequías, vientos, entre otros, representan una

amenaza para el sector agrícola rural ubicado en los alrededores de la capital.

El microclima generado por la zona urbana y una parte de la rural, por estar cubierta de casas, concreto y asfalto, genera un aumento de temperatura de aproximadamente 1°C, respecto al resto de la zona, fenómeno conocido como “isla de calor”, el aumento de la temperatura contribuye a las reacciones de los gases de combustión presentes en la atmósfera. En algunos casos no sólo resulta afectada la temperatura de la ciudad sino también de sus alrededores, alterando el clima regional.

Es por esto que las alternativas de agricultura agroecológica periurbana diversificada es una opción atractiva, especialmente en zonas vulnerables tanto a las condiciones de pobreza como a las climáticas.





d. Descripción de la medida

La medida fue implementada por la Asociación de Mujeres Emprendedoras de la Argelia Alta y apunta al fomento de los huertos familiares periurbanos en el DMQ.

Inicialmente se adecuó un huerto demostrativo de 1.500 m² en tierras comunitarias, donde se practicaron todas las técnicas agroecológicas de producción. Un área de 60 m² dentro del huerto demostrativo está cubierta por un invernadero con sistema de riego por goteo y existe también una zona de propagación de plántulas y otra para la elaboración de insumos orgánicos.

Los huertos individuales tienen superficies que van desde los 500 hasta los 1.800 m², con el mismo espacio dedicado a la cubierta bajo invernadero, pero con ausencia de un sistema tecnificado de riego; el resto del terreno se encuentra dedicado a cultivo a campo abierto y un espacio para la elaboración de insumos orgánicos como por ejemplo el humus de lombriz.

La modalidad de siembra es de rotación planificada, y tiene la finalidad de aprovechar los beneficios que cada especie puede otorgar para romper con los ciclos de vida de las plagas. Las gramíneas y leguminosas son incorporadas como abonos verdes.

Todos los desechos de labores culturales, postcosecha y cocina de la casa son incorporados al suelo, previo tratamiento de compostaje para estabilizar la materia orgánica.

Para el riego manual de las plantas, al momento se utiliza el agua potable del suministro de cada socio. Esto es una debilidad, debido a que los costos de producción se encarecen.

Alrededor del huerto se han sembrado especies leñosas y semileñosas que sirven como barreras rompimientos (cercas vivas), para proteger los cultivos e infraestructuras de fuertes vientos presentes en la zona. Con respecto a la elaboración y aplicación de insumos orgánicos que se producen internamente en cada uno de los huertos, se encuentran procesando bocashi,

bioles, té de frutas, insecticidas botánicos, trampas naturales, compost y humus.

Adicionalmente, se construyó un centro de acopio para el procesamiento de las cosechas previo a su comercialización.

e. Requisitos para la implementación de la medida

Los costos totales de la medida de adaptación son 3.248 USD aproximadamente, que corresponde a un tiempo estimado de implementación de dos años para una socia, en un terreno de 1.200 m². Cabe indicar que para las estimaciones de los costos, se ha valorado la mano de obra y el costo de la tierra.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Con esta medida la seguridad alimentaria y la economía familiar se ven fortalecidas debido al ahorro en el presupuesto familiar, ya que no es necesario comprar determinados alimentos en el mercado externo.

El cambio de actitud respecto a las prácticas agropecuarias habituales, enfatizando la producción orgánica, aumentó el consumo de alimentos sanos a nivel familiar a través de la diversificación de la dieta.

La medida también resulta en el mejoramiento en los aspectos socioeconómicos y la calidad de vida de las familias, pues la producción agroecológica está encadenada a mercados especializados por medio de circuitos alternativos de comercialización (CIALCOS) y ferias fomentadas como política pública dentro del MAGAP.

18. Implementación de invernaderos familiares en fincas de pequeños agricultores en la zona de Papallacta



a. Descripción del lugar

La parroquia Papallacta tiene una población de 920 habitantes y una superficie de 312,9 km²; se encuentra en la cordillera oriental de los Andes, dentro de la zona de influencia de dos áreas protegidas: Parque Nacional Cayambe-Coca y la Reserva Ecológica Antisana. El 80% del entorno consiste en ecosistema páramo y bosque nublado de altura. La precipitación promedio anual de la zona es de 2.000 mm, con una temperatura promedio que va de 8°C a 12°C (GAD de la parroquia de Papallacta, 2009).

Las fuentes de abastecimiento de agua para Quito provienen de tres microcuencas, que pertenecen a los sistemas de la subcuenca del río Quijos y la cuenca del río Napo; en estos lugares, el paisaje está rodeado de humedales, ríos y cascadas pendientes con relieves escarpados, característico de Papallacta; el mayor porcentaje del suelo se encuentra en pendientes mayores al 70%.

b. Situación actual de la disponibilidad del recurso y su manejo en la zona

Debido a las características mencionadas en Papallacta, una de las limitantes para el desarrollo normal de las actividades agrícolas es el exceso de agua, sobre todo en los meses de invierno, sin dejar de lado las bajas temperaturas





que se agudizan con la incidencia de los vientos, heladas o fríos impredecibles. La presencia permanente de precipitaciones abundantes en la zona, sumado al paisaje y al tipo de suelo, hace que las condiciones ambientales para el desarrollo de los cultivos sean hostiles.

Únicamente el 3% del territorio es considerado como adecuado para la producción agrícola, y en el resto predominan los pastizales dedicados para la alimentación del ganado bovino (por lo cual el páramo de Papallacta está muy compactado).

c. Impacto del cambio climático

Según los productores locales en los últimos años las condiciones climáticas se han vuelto más extremas con temperaturas extremadamente bajas en la noche. Ahora llueve más y con mayor fuerza, lo que causa impactos en los cultivos.

Hay días en que la intensidad del sol y viento son muy fuertes. El PDOT de la parroquia Papallacta menciona la dificultad de la zona para la producción agropecuaria. Los productores, con ayuda del MAE a través del proyecto PRAA, se especializaron en la producción de cultivos andinos como la papa y otros productos, con el objetivo de adecuar las condiciones para el desarrollo de las plantas; esto ayuda a contrarrestar el exceso de agua que existe en la zona y las condiciones climáticas extremas, para asegurar su alimentación.

d. Descripción de la medida

Con la finalidad de fortalecer la capacidad adaptativa de los pobladores de Papallacta a la variabilidad climática actual y el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, el MAE, a través del PRAA, ha implementado desde el año 2013 varios microinvernaderos familiares como un mecanismo alternativo de producción agrícola.

Los microinvernaderos familiares permiten cultivar en ambientes controlados, con condiciones óptimas de temperatura y cantidad de agua, alimentos andinos y de hortalizas, para que estén disponibles durante todo el año, además que evitan la pérdida de las cosechas.

Los microinvernaderos se encuentran ubicados en lugares aptos y cercanos a las viviendas; se presta especial atención para evitar construirlos en sitios donde se acumule mucha agua. Cubren una superficie de 40 m² (10m x 4m) y tienen una altura de 3,5 metros; su estructura es de madera, recubierta con plástico de invernadero y malla (sarán) para las ventanas, permitiendo así la ventilación.

El esqueleto sobre el cual se asienta se encuentra conformado por postes laterales y centrales, que miden 3 y 4 metros respectivamente, distribuidos uniformemente en el contorno (siete postes laterales por lado) y en el centro (tres palos centrales). Los pilotes de madera utilizados son de eucalipto, previamente tratados con alquitrán, para evitar la pudrición. A partir de esto, la estructura se complementa con largueros, carguero y cumbrera. Las paredes poseen “ventanas” para la ventilación del espacio interior.

Esta medida cuenta con la instalación de un sistema de riego, que en principio se basa en cintas de goteo, sin embargo en la práctica no ha resultado ser beneficioso debido al manejo de los mismos. Por ello, hasta este momento los productores utilizan el agua de riego que se abastece de las tomas por gravedad o a su vez de tanques reservorios, solamente por medio de mangueras para el riego localizado.

e. Requisitos para la implementación de la medida

Para la construcción de un microinvernadero se necesita un día de trabajo, pero requiere del apoyo de la comunidad.

El costo estimado de la implementación de un microinvernadero familiar, con las características mencionadas, varía entre los 800 y 1.200 USD, de acuerdo a las percepciones generales de los beneficiarios. Este costo fue cubierto por el MAE, a través del PRAA, con el aporte de la mano de obra de la comunidad. La tabla detalla los valores mencionados:



Tabla 13. Costos de la implementación de invernaderos familiares en la zona de Papallacta

Detalle	Valor	Responsable
Invernadero	800-1.200 USD	PRAA
Mano de obra	750 USD al mes, por persona	Comunidad
Semillas	Depende de la especie	PRAA

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La medida mejora la capacidad adaptativa de los productores frente a las condiciones extremas de clima en la zona, especialmente por el exceso de precipitaciones, vientos y temperatura extrema.

A través de la infraestructura descrita, se logró diversificar la producción de hortalizas. Esta medida asegura la disponibilidad de alimentos en las comunidades y el ahorro en la canasta básica. Además, constituye una fuente de ingreso adicional para las familias.



19. Implementación de fincas integrales orgánicas como estrategia para recuperación de la fertilidad del suelo

a. Descripción del lugar

La parroquia Tupigachi, en el cantón Pedro Moncayo, limita al norte con la provincia de Imbabura, al sur con Tabacundo, al este con la parroquia Ayora (cantón Cayambe) y al oeste con el sector de Mojanda. En la zona, la precipitación promedia anual es de 496,8 mm, con meses muy secos desde junio a septiembre; los meses más lluviosos son de marzo a mayo, seguido por octubre y diciembre. Actualmente, el eje de la economía de la parroquia es la producción de flores.

La potencialidad económica de la zona está en la producción agrícola. El suelo presenta las mejores características para el cultivo de productos como maíz, papa, cebada, trigo, así como flores frescas de exportación. La parroquia está formada por varias comunidades que forman parte de la asociación Turujita, entre ellas la de Ñaño Loma.

b. Situación actual del recurso y su disponibilidad

La comunidad Ñaño Loma de la parroquia Tupigachi tiene una temperatura que varía de 12°C a 18°C, con presencia de fuertes vientos en los meses de junio a septiembre y una evapotranspiración alta, lo que provoca condiciones de sequía.

El suelo en la comunidad Ñaño Loma, como en la mayoría de la parroquia Tupigachi, corresponde a suelos de relieve moderadamente ondulado, con pendientes inferiores al 12% en más del 80% de la superficie; su fertilidad es media, con textura variable, desde arenosa hasta arcillosa.

b. Impacto del cambio climático

El desgaste y erosión del suelo en la comunidad Ñaño Loma, y en casi toda la parroquia, se

acrecientan por la variabilidad climática. Las estaciones climáticas han cambiado, no se cumplen los meses de época seca y de lluvia establecidas y existen eventos climáticos extremos no habituales como las heladas que han ocasionado la pérdida de los cultivos de la zona.

c. Descripción de la medida

Esta medida fue implementada por la Organización Turujita que reúne a 8 comunidades de la Parroquia Tupigachi, en el cantón Pedro Moncayo. El objetivo principal para crear la organización fue para recuperar la calidad del suelo en Ñaño Loma, mediante la reactivación de granjas orgánicas integrales; el proyecto tiene más de diez años desde que inició, pero por la fuga de mano de obra a las floricultoras y la utilización de los terrenos familiares para esta actividad, no hubo continuidad en la iniciativa. No obstante, desde hace dos años se han retomado las actividades.

Dos socias de la organización poseen huertos propios de alrededor de 5.000 m², con pendientes de entre 10 y 30% en donde han sembrado variedad de cultivos para el autosustento; ahí tienen chanchos, cuyes, gallinas y borregos. Su producción es orgánica y emplean los excrementos de animales como fertilizantes para mejorar la calidad del suelo.

Las granjas están a campo abierto y se encuentran bajo la influencia directa de las condiciones meteorológicas de la zona, que pueden ser en algunas ocasiones adversas, otras favorables. Sus huertos tienen alrededor de 4 años y están divididos en pequeños recuadros de 10 m² cada uno.

A la vez, los borregos y vacas pastorean el forraje, para ello y como parte de su espacio, tienen un sector donde se ha sembrado pasto mejorado, combinado con Ryegrass (*Lolium multiflorum*, *L. perenne*), tréboles (*Trifolium spp.*) y pasto azul (*Dactylis glomerata*). Así se alimentan los animales que al mismo tiempo que proveen proteínas, abastecen del material base para hacer el compost.



La siembra no es compleja, y se basa en la combinación de especies de autoconsumo y son sembradas en hileras en contra de la pendiente. Asimismo, tienen barreras vivas o cortinas contra viento formadas de alisos (*Alnus sp.*), planta que protege las huertas de los eventos del clima y provee de nitrógeno al suelo.

Los desechos vegetales son transformados en fertilizantes ricos en nutrientes a través del compostaje; la técnica de descomposición aeróbica es realizada en un tanque de plástico de 30 litros, al que se le tapa y después de un mes se tienen los primeros resultados.

Se utiliza un motocultor, que es un pequeño arador, provisto de motor y ruedas, que se conduce a pie empujando un manubrio alto, ya que al ser pequeño se mueve con mayor flexibilidad en la huerta.

e. Requisitos para la implementación de la medida

Los costos de implementación de una granja orgánica de 500 m², son los que se detallan en la Tabla 14.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La medida mejora las condiciones del suelo porque fomenta la agrobiodiversidad de la zona.

De esta forma, la medida también disminuye el riesgo de erosión eólica y se mejora la fertilidad y estructura del suelo por los aportes de materia orgánica provenientes de los desechos de los animales.

Tabla 14. Costos de la implementación de una finca integral orgánica

Producto	Unidad	Costo en mercado local
Tractor	1 hora	25 USD (se necesitan un promedio de 3 horas)
Motocultor	1 unidad	1.500 USD
Semillas de papa	1 quintal	25 USD
Maíz y otros cereales	1 quintal	20 USD (promedio c/u)
Semillas de Llantén	1 kilo	10 USD
Hortalizas	1 tarro	4 USD (promedio)
Gallinaza	1 saco (para 4 m ²)	1,25 USD
Aliso	1 planta (necesario 30 plantas)	0,30 USD, en total 10 USD
Mezcla de reglas, pasto azul, trébol blanco	3 sacos (25-35 libras para 9-10 familias)	670 USD, 70 USD cada familia
Pasto mejorado	1 saco (se necesitan un promedio de 25 libras)	200 USD, 50 USD para cada familia

Las leguminosas y los árboles de aliso generan mayor fijación de nitrógeno en el suelo. Al mismo tiempo, la no utilización de agroquímicos reduce la emisión de GEI a la atmósfera. Además la medida aporta con alimentos sanos para la nutrición familiar y es una fuente de ingresos económicos.



Buenas prácticas en el manejo sostenible del agua

20. Implementación de invernaderos tubulares en la comunidad La Buena Esperanza

a. Descripción del lugar

El cantón Cayambe se encuentra ubicado en la parte nororiental de la provincia de Pichincha; su altitud va desde los 1.900 hasta más de 4.500 msnm. La comunidad Buena Esperanza se encuentra ubicada en la Parroquia Cangahua, a 3.200 msnm. La población rural del cantón es de 39.327 habitantes. El paisaje está constituido por pendientes pronunciadas, el clima es seco con

poca disponibilidad de agua, poca nubosidad, soles intensos y fuertes vientos.

Los agricultores de la comunidad La Buena Esperanza, junto con sus familias, se dedican a la producción de diversos cultivos y cría de animales. La mayoría de fincas son aprovechadas para la siembra de pastos para ganado, pero en la actualidad la comunidad está también implementado invernaderos tubulares comunitarios para la producción; para ello cuentan con el apoyo del MAGAP.

b. Situación actual de la disponibilidad y manejo del recurso

En la parroquia Cangahua, según su PDOT 2011-2021, se destina una gran porción de territorio a la agricultura, la misma que cuenta con riego. Pero en la comunidad La Buena Esperanza la disponibilidad de agua para la producción agrícola es limitada,





no solo por la poca disponibilidad, sino por la variabilidad de las precipitaciones anuales; existen períodos con precipitaciones intensas, pero otros muy secos. El agua de riego proviene de los turnos de agua provistos por la Junta de Agua (GAD de la parroquia de Cangua, 2011).

c. Impacto del cambio climático

Los pobladores de la comunidad La Buena Esperanza mencionan que el clima y su variación anómala afecta a la agricultura. El invierno y el verano ya no tienen una estacionalidad marcada.

La comunidad siente escasez de lluvia por períodos extensos; en la época seca hay temperaturas más altas durante el día y se presentan súbitamente heladas por las madrugadas con mayor frecuencia. En la época lluviosa existen precipitaciones fuertes que provocan que el agua se acumule en el suelo, y se inunden los cultivos. Sin embargo, en esa estación de la misma manera hay ocasiones que no llueve.

Este cambio en las características normales de estacionalidad genera incertidumbre en los comuneros, respecto al apareamiento de las precipitaciones durante todo el año, sobre todo para definir las fechas exactas para las labores de siembra. Cuando no es realizada correctamente, la germinación y desarrollo de las plantas es visiblemente afectado.

Junto a estos fenómenos, aparecen igualmente las granizadas y las heladas. Las dos causan problemas en la producción agrícola y afecta las condiciones de vida de las personas.

En la actualidad los habitantes de la zona perciben que la intensidad del sol es mayor que antes, sin importar la época del año. Esto afecta a las personas al momento de realizar las labores agrícolas a las plantas por la deshidratación que

causa y finalmente, al suelo porque acelera los procesos de pérdida de humedad.

d. Descripción de la medida

La comunidad ha implementado el cultivo bajo invernaderos tubulares como medida de adaptación. Estas acciones son impulsadas por el MAGAP desde el 2013. La finalidad es la de fortalecer la seguridad alimentaria y disminuir la vulnerabilidad del cultivo, a través de la diversificación de la producción destinada principalmente al autoconsumo. Se realizan procesos de capacitación en seguridad alimentaria y producción de alimentos a las familias involucradas.

Un invernadero tubular tiene unas dimensiones de 6 x 24 m² y 3 metros de altura. En el interior están distribuidas camas en donde se siembran los distintos cultivos.

En las camas se producen una variedad interesante de hortalizas que anteriormente no se cultivaban en la zona, tales como vainita, pepinillo, tomate de mesa, tomate de árbol, pimiento, zuquini, brócoli, coliflor, cilantro, apio, perejil, cebolla paiteña, acelga, zanahoria, entre otros. De esta manera se incentiva el manejo de varias especies hortícolas dispuestas aleatoriamente en la superficie del invernadero.

El invernadero cuenta con un sistema de riego por goteo abastecido directamente de una acequia, a través de un sistema de reserva (o tanque), con un filtrado simple que conduce el agua por gravedad. De esta manera, la disponibilidad de agua es permanente durante todo el año.

Algunos métodos agroecológicos utilizados en la producción son: fertilización del suelo por medio de abonos orgánicos provenientes de estiércol de animales que son criados por los agricultores, especialmente cuyes y borregos. También se aplican preparados de biol, que junto con melaza, son adicionados al agua de riego.





La presencia de plagas en el cultivo es mínima. Por ejemplo, en los veranos intensos aparecen los pulgones, pero son controlados por medio de la aplicación de preparados naturales que contienen: ají, ajo, jengibre y alcohol.

e. Requisitos para la implementación de la medida

El costo promedio de implementación de un invernadero tubular comunitario, con las características mencionadas, es de 1.200 USD, según el tamaño y característica; si se quiere incluir el sistema de riego por goteo, los costos aumentan en función del método que se quiere colocar.

Cabe mencionar que para la instalación de la infraestructura descrita, el MAGAP contrató una empresa especializada, la cual empleó 3 días para la construcción del invernadero; el costo supone solo materiales y mano de obra; y previo a la instalación, los técnicos del MAGAP analizaron la factibilidad y topografía del terreno. Estos costos no son valorados al momento de calcular el precio de cada invernadero para la comunidad.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La producción del invernadero optimiza el manejo y controla el exceso de agua lluvia en la zona, mejora el acceso a alimentos diversificados, producidos limpiamente, brinda una alternativa agrícola permanente que impacta directamente en la economía familiar.





Disminuye la vulnerabilidad de la comunidad a los efectos del cambio climático por las siguientes razones:

Este sistema protegido o invernadero tubular promueve que la demanda de agua de las plantas que están adentro y que tienen condiciones ambientales diferentes con respecto a las cultivadas al aire libre, sea controlada de manera eficiente, optimizando así el uso del recurso agua en la zona.

El sistema de riego por aspersión usado en los invernaderos ayuda a que la dosis y frecuencia de aplicaciones de agua sea controlada, en función de los requerimientos hídricos de cada tipo de cultivo, en cada etapa de su desarrollo, dentro del invernadero.

En los últimos años, gracias a la medida, hay un aprovechamiento eficiente del agua de riego y abastecimiento permanente durante todo el año, evitando el desperdicio; y por ello, el sistema de riego fue instalado en conjunto con el invernadero tubular comunitario.

En términos de fortalecimiento organizativo, la medida mejoró la capacidad de respuesta comunitaria ante alteraciones climáticas extremas, mediante la búsqueda inmediata de soluciones y estrategias para el bien común.

También se percibió un fortalecimiento de las capacidades de los beneficiarios sobre producción agroecológica. Reciben el apoyo de técnicos del MAGAP, quienes visitan permanentemente el invernadero tubular comunitario para asesorar sobre problemas y recomendar acciones de mejora.

Finalmente, el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de las familias que participan de la iniciativa, a través de la iniciativa ha sido uno de los beneficios más sentidos por los pobladores.

21. Construcción de albardas (diques) para contrarrestar los problemas de sequía en las zonas rurales del cantón 24 de Mayo.

a. Descripción del lugar

La experiencia de la parroquia Sucre del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí, tiene una antigüedad de 12 años; se localiza entre los 150 y 500 msnm, con una temperatura promedio de 25°C y con precipitaciones mayores a 1.000 mm/año. La zona tiene suelos franco-limosos.

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

La provincia de Manabí afronta escasez de agua prácticamente en todo su territorio, en especial durante los meses de junio a noviembre. Los déficits mensuales de agua llegan a ser hasta de 100 mm en esta estación del año de acuerdo al servicio meteorológico del INAMHI (2015). El sur de la provincia presenta un déficit del balance hídrico anual del suelo de 250mm hasta 943.5mm. La insuficiente disponibilidad del agua puede mantenerse hasta por 8 y 12 meses en el año.

c. Impacto del cambio climático

Los modelos climáticos PRECIS, ETA y TL95 prevén incrementos de la temperatura en todos los meses del año de entre 0.77°C a 0.91°C (MAE, 2010). El modelo TL959 anticipa incrementos de la temperatura y aumento de la presencia de lluvias intensas en la mayor parte del territorio manabita. Las fuertes lluvias soportadas en esta provincia están provocando inundaciones y pérdida de tierras de vocación agrícola.

A mayor temperatura y variabilidad climática existe mayor demanda de agua para riego, provocando mayores conflictos por la disponibilidad de agua entre los productores de café, maíz, caña de azúcar y cacao de la provincia.





d. Descripción de la medida

La implementación de esta medida propone contrarrestar los problemas de sequía de la región. El agua almacenada asegura la producción agrícola. Para los agricultores la necesidad más urgente es el riego para lotes de maíz, viveros de café y para los pequeños huertos que proveen la alimentación cotidiana.

Para la implementación de albarradas, fue necesario que la población promueva en zonas de recarga hídrica la repoblación y recuperación vegetal natural circundante que ayuda a la protección de las zonas de recarga hídrica.

Las albarradas se ubicaron en el lugar más idóneo dentro del área de recarga hídrica protegida por bosque y vegetación. El suelo franco limoso

favoreció la impermeabilización de las paredes sin tener que instalar otros materiales como geomembrana. La colocación de vegetación natural (bosquetes) sobre las albarradas incentivó la repoblación vegetal natural circundante.

La maquinaria agrícola realizó movimientos de tierra hasta alcanzar profundidades entre 2 y 5 m, accediendo a las capas sólidas del suelo. Se compactó el terreno excavado, con el fin de atenuar la infiltración del agua al momento de almacenarla.

Las albarradas construidas en el cantón 24 de mayo son utilizadas por varios grupos familiares y cuentan con capacidad de almacenamiento suficiente para 15 familias.





e. Requisitos para la implementación

La implementación de las albardas requirieron de muy pocos materiales; sin embargo, se precisó de un tractor de oruga o retroexcavadora por períodos de entre 8 y 40 horas, tiempo calculado para la excavación de un reservorio natural con capacidad de almacenamiento entre 500 y 5.000 m³. En el caso del cantón 24 de mayo, la maquinaria pesada fue facilitada por los GADs municipal y provincial.

Las familias que instalaron sistemas de riego por inundación requirieron de mangueras móviles que fueron colocadas en el filo de la albarda y orientadas hacia cada parcela para aprovechar la gravedad en la conducción del agua. Los costos de la implementación de una albarda se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 15. Costos de implementación de albardas

Capacidad de almacenamiento	Costos/hora de uso maquinaria
500 m ³	320 USD/ 8 horas de uso maquinaria
5.000 m ³	1.600 USD/ 40 horas uso de maquinaria

Cabe recalcar que esta medida puede ser implementada en zonas del litoral con marcados períodos de estiaje, como las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas y Esmeraldas; donde la temporada seca supera los 4 meses y la lluviosa alcanza precipitaciones superiores a los 1.500 mm anuales. El rango de temperatura debe oscilar entre los 20 y 30°C considerado como favorable para la vegetación circundante a las albardas.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La implementación de las albardas para el almacenamiento de agua lluvia en épocas de invierno en zonas de recarga hídrica, conjuntamente con un manejo sostenible en la cobertura vegetal de sus alrededores, ha mejorado el balance hídrico del suelo. En épocas de sequía, los reservorios naturales proveen a las familias del recurso necesario para los cultivos de corto plazo, preservando así su seguridad alimentaria y la comercialización de los productos que les representan importantes ingresos económicos.

La instalación de sistemas tecnificados de riego optimiza el uso del agua, porque se cuenta a mediano o largo plazo con caudales suficientes para los cultivos en épocas de verano.

22. Delimitación de la frontera agrícola para la conservación de fuentes de agua, en la microcuenca del Río Ángel

a. Descripción del lugar

La microcuenca del Río Ángel, que forma parte de la gran cuenca del río Mira y que drena al Pacífico en Colombia, nace en los páramos de El Ángel y desciende 50 km hasta unirse con el río Chota, cerca de la población de Mascarilla, donde se transforma en el río Mira. La microcuenca abastece a tres cantones de la provincia: Mira, Espejo y Bolívar.

La experiencia de conservación se desarrolló y continúa vigente en los cantones Mira y Espejo, pertenecientes a la provincia de Carchi. Esta zona presenta suelos arcillosos, franco-limosos y de cangahua, y se encuentra ubicada entre los 1.500 y 2.400 msnm en la parte baja; mientras que la parte alta llega hasta los 4.200 msnm.

Los cantones Mira y Espejo viven de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura. El porcentaje de la población empleada en estos sectores asciende al 36,14% (GAD de la provincia de Carchi, 2011).





b. Situación actual del manejo del recurso

La zona de amortiguamiento de la Reserva El Ángel es óptima para las actividades agropecuarias. Gran parte del agua para la población de los cantones Mira y Espejo se origina ahí. Esto ha promovido el avance de la frontera agrícola, la introducción de ganado y también varios conflictos.

Los productores de cultivos de secano de las zonas altas de la provincia (proveedoras de agua) están demandando más agua de riego, pues actualmente existen menos precipitaciones y el tiempo seco de verano se va prolongando. Las zonas media y baja de la provincia (receptoras de agua) también ejercen gran presión sobre la disponibilidad del recurso.

c. Impacto del cambio climático

El cambio climático provoca una mayor temperatura en la zona y menor cantidad de lluvia prácticamente durante todos los meses del año. Se intensifica la demanda del recurso hídrico para riego y consumo animal, al mismo tiempo que disminuye la oferta de agua en la provincia.

El modelo climático TL959 pronostica un aumento de la temperatura para todos los meses del año y cambios en los patrones de precipitación. Los estudios de vulnerabilidad al cambio climático para la microcuenca del río Ángel indican que la temperatura media aumentó entre 1,5 y 2°C por encima del promedio multianual del período 1971-2000.





d. Descripción de la medida

El proceso de intervención se inició en el año 2010 con el apoyo de la Corporación Randi-Randi. El objetivo de la medida de adaptación fue la de establecer acuerdos con las familias y comunidades propietarias de los terrenos donde el agua nace para disminuir la presión sobre la frontera agrícola y favorecer la productividad de los terrenos. Adicionalmente, se entregaron incentivos que aporten a la sostenibilidad de las actividades productivas y a la protección de los bosques y zonas no intervenidas.

Los incentivos entregados por la mancomunidad procuraron responder a dos tipos de necesidad: la primera para mantenimiento y mejoramiento de infraestructuras de riego en los predios de las zonas altas con materiales apropiados, y la segunda para enfrentar el avance de la frontera agrícola por la falta de alimentos para los animales con semillas de pastura mejorada. El criterio para establecer el valor entregado para cada familia o comunidad se obtuvo a partir del análisis de costos de productividad de un terreno, realizado por el equipo técnico de la misma mancomunidad.

Una de las prioridades de la intervención fue lograr un mayor involucramiento de los equipos técnicos ambientales de los GADs municipales Mira, Espejo y Bolívar (mancomunidad) para socializar la experiencia y para promover una participación más activa de las juntas de regantes de agua. Esto se pensó para garantizar la sostenibilidad del recurso en el futuro.

e. Requisitos para la implementación

La medida puede ser implementada en zonas de recarga hídrica que reciben precipitaciones sobre los 800 mmm donde exista una estructura de familias y/o territorios que acceden a agua de consumo humano y riego en predios de vecinos (propietarios privados, comunitarios).

La negociación con los propietarios privados de terrenos circundantes a las fuentes de agua consistió en incentivarlos con la entrega de semillas de pastos, materiales para riego, especies forestales y asesoría técnica para la producción, con recursos provenientes del GAD cantonal de Mira y la mancomunidad. La inversión promedio fue de entre 1.500 y 2.000 USD por familia.

Paralelamente, se desarrollaron campañas de sensibilización ambiental, a nivel general sobre el recurso hídrico y su importancia. La mancomunidad y el GAD cantonal de Mira han invertido alrededor de 60.000 USD por año en concursos y en la elaboración de material de difusión.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La protección de los bosques en las zonas de recarga hídrica, a través del manejo sostenible del agua por parte de las familias del sector, favorece la disponibilidad del líquido vital y mejora el balance hídrico del suelo en áreas intervenidas, y/o de protección.

De esta manera, las comunidades logran enfrentar de alguna manera la sequía que representa una gran amenaza en la región. A la par, se promueve y fortalece la organización comunitaria, elemento fundamental para lograr este tipo de compromisos.

La medida permitió lograr acuerdos recíprocos por el recurso agua. Se alcanzó un compromiso de conservar 230 ha de páramo a cambio del apoyo de la mancomunidad para la legalización de escrituras de los terrenos.

23. Protección y reforestación del Cerro Igualata para la conservación y recuperación de caudales de agua, flora y fauna andina en las provincias de Chimborazo y Tungurahua





a. Descripción del lugar

El cerro Iqualata se sitúa entre el cantón Guano de la provincia de Chimborazo y Quero de Tungurahua. Las condiciones agroclimáticas de la zona corresponden a las del páramo altoandino, localizado entre los 3.800 y 4.200 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 6 y 10 °C. En ese lugar se unieron 2.218 familias que integran 25 comunidades, con el objetivo de acceder al agua para consumo humano. Se conformaron las asociaciones regionales de “Agua Chazo”, “Santa Fe de Galán” y “Hulcangas”, que impulsaron la protección del cerro Iqualata con el fin de conservar y recuperar los caudales de agua, la flora y fauna de la región.

La vegetación local está conformada por pajonal, arbustos y especies forestales nativas; en ese

sentido, el MAGAP apoya en la repoblación vegetal de la zona con especies anuales, perennes (frutales) y forestales de doble propósito: protección de los suelos contra erosión y generación de ingresos como es el caso de la especie de árboles de Guarango (*Prosopis pallida*) de la familia de las leguminosas.

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

La región sierra centro soporta una gran escasez de agua durante la mayor parte del año. Existe una sobreutilización del páramo por actividades agro-productivas que provoca una disminución de su capacidad de recarga hídrica.

En el territorio del cerro Iqualata existe alta densidad de Unidades de Producción





Agropecuarias (UPAs) cuya producción se ve afectada con el incremento de la variabilidad climática.

c. Impacto del cambio climático

En la zona en donde se desarrolla la medida hay insuficiencia de agua. Las causas, según los pobladores, son la sobreutilización de los páramos, mayores niveles de calor y los cambios en la estacionalidad de la precipitación.

Se hace evidente el aumento en la temperatura promedio de la región sierra centro entre 1,2 y 2°C en comparación con años anteriores. Esta tendencia ocasiona períodos de sequías más intensas y reduce significativamente la disponibilidad del agua, tanto potable para uso doméstico, como de riego para el sector agrícola.

d. Descripción de la medida

La medida para la protección del cerro Igualata tuvo su origen en el año 2004, y nació con el fin de frenar el avance de la frontera agrícola, quema de pajonales, caza indiscriminada y la introducción de ganado bravo, que son actividades que han provocado una pérdida de la capacidad de retención de agua del suelo, y la disminución de flora y fauna características del sector.

Las asociaciones regionales de Agua Chazo, Santa Fe de Galán y Hulgancas junto a la Fundación Ayuda en Acción Ecuador, implementaron las siguientes acciones como medidas para la recuperación y conservación de caudales:

Inicialmente, se estableció un plan de manejo para definir las áreas de protección y reforestación con especies nativas. Con los dueños de los terrenos aledaños a las fuentes de agua, se adquirió 300 ha en los dos cantones para reforestación.

Luego se elaboró un reglamento de uso del páramo, a fin de evitar abusos con respecto al agua, a la flora y a la fauna. Se estableció una organización de control permanente con guardabosques para vigilancia, prevención de ingreso de ganado y protección de áreas reforestadas.

Posteriormente, se realizaron mingas para instalar postes de pambil, cercar con alambre de púas y construir zanjas de drenaje. Existe un guardabosque en la comunidad que se encarga una o dos veces por semana de revisar la totalidad del área de intervención.

El MAGAP apoyó en la repoblación vegetal de la zona con frutales y forestales con el propósito de proteger los suelos contra erosión y generar ingresos, por ejemplo Huarango (*Prosopis pallida*).

e. Requisitos para la implementación

Para la implementación de esta medida, las labores de instalación de postes de pambil, cercado con alambre de púas y construcción de zanjas de drenaje y la reforestación de 300 ha durante un período de 3 meses, se realizaron a base de mingas. En promedio, cada una de las 2.218 familias participó en al menos 2 mingas. Del mismo modo se realizó un trabajo conjunto para el mantenimiento y reparación de la infraestructura montada.

Durante la fase de adquisición de las tierras a ser reforestadas en los cantones de Guano y Quero, las familias adquirieron con sus propios recursos 300 ha a un valor de 120.000 USD (400 USD por ha). Los Gobiernos Provinciales de Tungurahua y Chimborazo gestionaron la adquisición de especies nativas, principalmente yaguales, con viveros del lugar.

Aunque la protección de fuentes hídricas es aplicable en todo lado, se estima que esta medida tiene mayor viabilidad en sistemas de agua comunitarios, ubicados en la región andina, donde exista una base organizativa sólida.





f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La reforestación con especies nativas a fin de recuperar el ecosistema, y su protección mediante la restricción de la ganadería y la agricultura, mejoraron la infiltración de agua en el suelo, garantizando de esta manera la disponibilidad del recurso para los distintos usos y usuarios de la zona.

El páramo es un ecosistema con alta potencia de secuestro de carbono debido a sus suelos húmedos y con alto contenido de materia orgánica. Aunque no se pueden hacer cálculos exactos sobre la cantidad de carbono almacenado con esta medida, la reforestación con especies contribuye significativamente en la reducción de GEI.

Adicionalmente se han mejorado los niveles de pH y fertilidad del suelo por la recuperación de biomasa, igualmente la calidad y cantidad de agua, gracias al control de erosión, sedimentación e infiltración. Se pudo recuperar el caudal que actualmente es de 30 litros/segundo.

24. Cosecha de agua de lluvia para la producción sostenible y el emprendimiento en zonas áridas de la parroquia Llapo

a. Descripción del lugar

Esta práctica se ha implementado con familias pertenecientes a la Asociación de Productores de Guarango y Frutales (ASOPROGF), que demandaban constantemente agua para riego; todas ellas habitan en las comunidades de Chingazo Alto, Chingazo Bajo, San José de Chocón y Santa Rosa de Cullog de la parroquia Llapo, cantón Guano, provincia de Chimborazo. La ubicación específica de la intervención es la zona de influencia del volcán Tungurahua, entre 2.800 y 3.000 msnm. En el lugar se presenta una temperatura promedio de 14°C, precipitaciones que no superan los 500 mm anuales y una humedad relativa del 45%, según información de la estación meteorológica de la Escuela Politécnica de Chimborazo.

De acuerdo con el mapa de Cobertura y Uso de Suelo, publicado por el MAGAP en 2011, el área de intervención se caracteriza por tener suelos franco-arenosos y arenosos dedicados al uso agropecuario.

b. Situación actual del manejo y disponibilidad del recurso

Según las proyecciones del CIIFEN, publicadas por el Proyecto PACC, y en el marco del estudio “Estimación del Riesgo de Sequías, Heladas y otros Impactos del Cambio Climático que pueden afectar al Sector Agrícola en la Serranía del Ecuador y en las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo”, la provincia de Chimborazo presenta un alto riesgo de sequías. Esto pone en riesgo la producción y medios de vida de los habitantes de la zona que dependen totalmente del riego, para garantizar su producción y obtener ingresos económicos.

En la actualidad, la disponibilidad limitada del recurso agua, sumado a los efectos del cambio climático que se perciben en el lugar, intensifica los conflictos por el recurso y disminuye la cantidad utilizable para regadío.

c. Impacto del cambio climático

En la provincia de Chimborazo se registran altos déficits hídricos anuales del suelo, en un rango entre 250 y 800 mm. Las actividades agropecuarias que predominan en la zona demandan grandes cantidades de agua, y por ello es prioritario la implementación de medidas de protección de zonas de recarga hídrica a fin de evitar conflictos entre los distintos usos y usuarios, y para evitar la inseguridad alimentaria, la pérdida del capital natural, los suelos descubiertos y la erosión eólica, entre otros.

d. Descripción de la medida

En 2013, la Fundación Ayuda en Acción Ecuador empezó a promover la cosecha de agua lluvia para la producción sostenible y el emprendimiento en zonas áridas, como una respuesta al déficit hídrico.



Primero se sensibilizó a las familias de la región; luego se implementaron reservorios con capacidades desde 30 hasta 50 m³ para conducir el agua para riego a nivel de finca. Los reservorios fueron contruidos bajo la modalidad de mingas familiares, utilizando maquinarias excavadoras.

El material que ha sido utilizado para el recubrimiento de los reservorios es geomembrana, con la finalidad de garantizar su impermeabilidad. La conducción del agua captada en las laderas de las vías rurales es conducida hacia el reservorio a través de un desarenador¹². En el caso de varias fincas se utilizaron también tubos de 10 cm de diámetro para una conducción más rápida hacia los reservorios.

Para obtener riego parcelario, se instalaron de 200 a 300 metros de manguera desde el reservorio hasta los huertos familiares. Algunas familias invirtieron adicionalmente 200 USD en bombas eléctricas de agua con una potencia de 1HP (caballo de fuerza).

Se plantaron especies anuales, perennes (frutales) y forestales de doble propósito para la protección de los suelos contra erosión y generación de ingresos como en el caso de la especie de árboles de Huarango (*Prosopis pallida*) de la familia de las leguminosas.

e. Requisitos para la implementación

Se considera viable aplicar la medida en la zona andina o subtropical que presente las siguientes



¹² Estructura hidráulica que tiene como función remover las partículas de cierto tamaño que la captación de un fuente superficial permite pasar



características: Precipitaciones de 500 a 1.000 mm/año y períodos de estiaje, así como topografía irregular con suelos franco-arenosos y arenosos.

La inversión en infraestructura para la cosecha y conducción del agua hasta la finca tiene un costo que no supera los 1.500 USD por familia y que permite regar alrededor de 2.000 m².

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La cosecha de agua de lluvia, a través de una conducción del recurso por los costados de las vías en época de invierno hacia reservorios familiares, permitió garantizar la disponibilidad de agua para riego de las parcelas en épocas de sequía, la seguridad alimentaria y los ingresos económicos de las familias.

Por otro lado, la siembra de especies forestales mejoró la estructura del suelo, evitando el avance de dunas de arena y la desertificación que pueden afectar a suelos arenosos y desnudos presentes en la región.

Los árboles sembrados cumplieron con el propósito de ser cortinas rompevientos y dar

sombra a los cultivos. Es importante destacar que las variedades forestales sembradas requieren de poca agua, la especie de *Prosopis allida* (Huarango) puede vivir en regiones que no presentan precipitaciones mayores a 200 mm al año; y su fruto aporta a la alimentación de la población y del ganado por sus valores nutricionales.

25. Sistemas de captación de agua para la producción agroecológica permanente de hortalizas de la Asociación Campesina Chuya Mikuna

a. Descripción del lugar

La Asociación Campesina de Pequeños Productores Chuya Mikuna, que en idioma kichwa significa “comida limpia”, es una organización agro-empresarial, ubicada en la Provincia de Cañar, Cantón Suscal. Agrupa productores de las comunidades de Kollauku, Pachón, Suscal Viejo, Zambo, Loma, San Javier, Chilchil Bajo, Chilchil la Capilla, Apangoras, Jalupata, Rumipungo y Lugmas. Las comunidades que la conforman se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Comunidades que conforman La Asociación Campesina de Pequeños Productores Chuya Mikuna

Zona	Comunidad	Características
Alta	San Javier, Apangoras, Rumipungo	Zonas elevadas donde existe la presencia de páramo y climas fríos, con alturas de 3.000 msnm.
Media	Kollauku, Zambo Loma, Chilchil Bajo, Jalupata, Lugmas	Zonas con climas templados, donde se encuentran remanentes mínimos de vegetación natural. Alturas de 2.500 msnm.
Baja	Pachón, Suscal Viejo, Chilchil la Capilla	Zonas con climas templados y en valles. Alturas de 1.600 msnm.



La organización trabaja en procesos de fortalecimiento organizativo, para conservar las cuencas hidrográficas de la provincia de Cañar. Participa de manera coordinada mediante un modelo socio organizativo de autogestión, recuperando el saber campesino, que es compartido entre los socios y otras organizaciones similares. Esta organización tiene una trayectoria de más de 20 años (en 2005 fue reconocida mediante Acuerdo Ministerial Nro. 050116 del Ministerio de Industrias y Productividad -MIPRO)¹³.

Actualmente son 44 productores que impulsan el trabajo enfocado en la seguridad y soberanía alimentaria; la mayoría son mujeres que trabajan para mejorar y diversificar la producción agroecológica de hortalizas en esta provincia, a través de una buena gestión del agua, y del fortalecimiento de la gestión comercial (los excedentes de la producción se comercializan en ferias locales y otros nichos) a través del ingreso a nuevos segmentos de mercado.

b. Situación actual de la disponibilidad del recurso y su manejo en la zona

Según los productores la cantidad de agua en la provincia de Cañar no es suficiente para abastecer la producción agrícola y el consumo doméstico; las lluvias cada vez son escasas en número de eventos. En invierno hay eventos muy intensos de precipitación que dañan sus cultivos.

c. Impacto del cambio climático

El clima ha cambiado desde hace algunos años; según los agricultores hoy en día “cualquier época del mes o año puede llover o hacer sol”, lo que les produce inestabilidad y afecta a sus actividades agrícolas, ganaderas y la salud de las personas.

Hace algunos años se acostumbraba sembrar: maíz, fréjol, arveja, lenteja, camote, trigo, cebada, achira, zanahoria blanca y jícama, destinados al autoconsumo, pero paulatinamente esta actividad disminuyó debido a que en época seca, no disponen de suficiente agua para regar las

parcelas; y en invierno tienen el riesgo de perder las cosechas por el exceso de lluvias.

Por ello, hoy en día los agricultores consideran que no pueden fijar fechas exactas de siembra, ni establecer el rendimiento de los cultivos.

d. Descripción de la medida

Las fincas de los socios de Chuya Mikuna tienen un plan de producción en huertos agroecológicos conformado por un 55% destinado al cultivo de hortalizas como por ejemplo lechuga, acelga, col, col morada, espinaca, coliflor, brócoli, culantro, nabo; un 30% a productos con raíces y bulbos como zanahoria, remolacha, rábano, cebolla colorada; y el 15% a la siembra de tomate de mesa y productos andinos. Este plan se encuentra diseñado en función de la estación climática y toma en cuenta la época de lluvias (diciembre a abril) y la época seca (mayo a diciembre).

La organización promueve la implementación de huertos agroecológicos conscientes de que en verano el acceso al agua es limitado, pero en invierno hay en exceso. Los predios tienen extensiones menores a 1.000 m², destinados a la producción agrícola principalmente, y el resto de la superficie destinada a la producción de pastos, ganadería y conservación de especies arbóreas nativas como el yagual (*Polylepis incana*), aliso (*Alnus glutinosa*), y pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*).

Los productos hortícolas son utilizados principalmente para el autoconsumo y los excedentes se comercializan en circuitos alternativos de comercialización o ferias agroecológicas fomentadas por el MAGAP.

Tanto en la costa como en la sierra generan ingresos de 20 dólares aproximadamente cada quince días, y dinamizan el intercambio de productos entre las regiones del país.

¹³ La organización fomenta la solidaridad y trabajo en beneficio social y económico, velando por la seguridad alimentaria de la población por medio del acceso a alimentos sanos, fomentando la producción amigable con la naturaleza por medio de la diversificación y rotación de los cultivos, manejo integrado de plagas y enfermedades, utilización de semillas e insumos locales (abonos orgánicos), y sistemas agroforestales enfocados en la conservación de la cuencas y microcuencas.



Adicionalmente, por la escasez de agua en verano y su exceso en invierno, Chuya Mikuna desarrolló una medida de adaptación para el acceso constante al agua para riego: implementó un sistema de captación y tuberías desde el canal principal hacia los predios de los campesinos.

Esta medida permite una producción constante de los cultivos y facilita la distribución del agua en el huerto. En épocas de exceso de agua, el diseño hidrológico permite modificar los patrones de flujo del agua, con la finalidad de almacenar y captar el agua de lluvia.

e. Requisitos para la implementación

La construcción de huertos agroecológicos de 1.000 m², con un diseño de 100 camas de 10 m² (1 m de ancho x 10 m de largo) y en cada cama de cultivo se siembra con una densidad de 250

plántulas de diferentes hortalizas, tiene un costo aproximado de 650 USD.

La instalación del sistema de captación y transporte de agua fue realizada con el apoyo de varias instituciones lideradas por la organización sin fines de lucro VECO Andino, quien cubrió los costos de materiales y la comunidad aportó con la mano de obra. Aproximadamente, la implementación de esta medida de adaptación tiene un valor de 3.000 a 4.000 USD por beneficiario. Cabe resaltar que la percepción actual del precio varía en función de la cercanía con la fuente de agua.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Con esta medida los socios de Chuya Mikuna han mejorado su resiliencia frente al cambio





climático, reflejado en la producción continua de diversos alimentos durante todo el año, sin depender de la disponibilidad o el exceso de agua en el lugar.

Su práctica, que comprende la implementación de sistemas de producción agroecológica, combinado con un diseño hidrológico, revaloriza el uso del agua para la producción de alimentos sanos de autoconsumo, pero también constituye una estrategia de conservación de cuencas hidrográficas.

Las acciones descritas mejoran la capacidad de respuesta comunitaria ante alteraciones climáticas extremas mediante la búsqueda inmediata de soluciones y estrategias para el bien común, la cual fomenta y retiene la mano de obra en el campo; por otro lado mejora la salud familiar al disponer de alimentos sanos y genera la capacidad de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas.

26. Reparación de albarda para contrarrestar los problemas de sequía en el recinto La Estrella del Valle de la Virgen

a. Descripción del lugar

El recinto La Estrella del Valle de la Virgen se encuentra en la parroquia Valle de la Virgen, del cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, a una altura de 97 msnm. Su territorio está influenciado por el bosque seco tropical y tumbesino. Por ello, el paisaje en el que se encuentra el recinto es seco y con escasa vegetación en el lugar; el agua es escasa, tanto para las actividades cotidianas, como para el consumo personal o los cultivos.

La agricultura y ganadería son sus principales actividades y por ello la población se dedica al cultivo de arroz, maíz y banano, principalmente, pero también a la cría de animales menores. Las

siembras la realizan únicamente cuatro meses al año (en época lluviosa), porque solo en ese momento hay agua para las plantas; los otros ocho meses son secos, momento en que las labores se concentran en cosechar, como por ejemplo, el banano de sus propios huertos.

La época seca se extiende de mayo a diciembre mientras que la época lluviosa se produce de enero a abril. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 500 y 1.000 mm. La velocidad del viento varía en el día con 1,14 m/s y 4,5 m/s por la noche.

En la mayor parte de la zona, los suelos son sedimentarios de origen aluvial, los mismos que son aprovechados para cultivos de ciclo corto. Existe poca vegetación remanente en la zona.

b. Situación actual de la disponibilidad del recurso y su manejo en la zona

Los principales riesgos por desastres naturales en la provincia son las inundaciones y las sequías. El cantón Pedro Carbo presenta una distribución desigual en la disponibilidad de agua, debido a que los cuerpos de agua presentan niveles de contaminación por: carga orgánica, presencia de sustancias tóxicas y presencia de microorganismos patógenos (GAD de la provincia del Guayas, 2012-2021).

c. Impacto del cambio climático

CIIFEN realizó un estudio en 2007 en el cual manifestó la existencia de cambios en los patrones de precipitación en la zona, pronosticando un incremento de periodos secos en la costa central del Ecuador (cuencas de los ríos Guayas y Chone). Las lluvias no son uniformes durante la época de invierno; adicionalmente, existen altas temperaturas durante el día.

Si los patrones de vulnerabilidad actual en el sector se mantienen, una de las provincias más afectadas desde el punto de vista agrícola y de recursos hídricos será la provincia del Guayas, por mostrar una tendencia hacia veranillos más prolongados, lo que influirá en las condiciones de vulnerabilidad de las familias, disminuyendo así





el acceso a un sustento diario y acentuando la situación de pobreza.

d. Descripción de la medida

La recuperación e implementación de albarradas comunitarias contribuyen a la recolección de agua de lluvia en época de invierno y conservación del recurso en la temporada de sequía. La medida se implementó con el apoyo del proyecto “Enfrentando el cambio climático en la cordillera costera”, ejecutado por el CIIFEN con financiamiento de la Unión Europea, la Prefectura del Guayas y la población del recinto La Estrella del Valle de la Virgen.

La principal función de una albarrada es la filtración del agua, permitiendo que los suelos sean más productivos. Es construida a través de muros de tierra que se llenan mediante un proceso lento de acumulación de agua de lluvia y de fuentes hídricas internas provenientes de las escorrentías durante el periodo de invierno.

Esta medida constituye una técnica ancestral y contribuye a proveer de agua en épocas de sequía y drenaje en invierno.

En el caso del recinto La Estrella, la albarrada comunitaria se encontraba en estado de abandono, el agua que se lograba captar se contaminaba a medida que pasaba el verano, sin lograr su fin de proveer de agua limpia a la comunidad.

Para su recuperación, se realizó el dragado, la limpieza y el refuerzo del lado externo de la albarrada con ayuda del Comité Barrial, los técnicos del proyecto CIIFEN y la Prefectura del Guayas. Esta última brindó la maquinaria necesaria para el dragado de la albarrada que es el elemento más costoso en el momento de limpiar los reservorios de agua (por hora de trabajo puede llegar a costar 35 USD).

Debido a la contaminación del agua por el ingreso de los animales domésticos como las cabras, se optó en cercar toda la albarrada. Adicionalmente, se planteó una normativa para el acceso al agua, con el fin de asegurar la calidad de la misma y el mantenimiento de la albarrada.

Alrededor de la albarrada se sembró hace algunos años el piñón (*Jatropha curcas*), plantados en dos hileras a modo de cerca viva. Esta actividad tuvo como debilidad que se convirtió en un refugio de roedores y culebras, por ello se promovieron cercas vivas de limoncillo (*Swinglea glutinosa*), arbusto espinoso de tallo leñoso, que en condiciones de temperatura extrema y poca agua se convierte en un muro de protección, ya que es de rápido crecimiento y resistente a sequías. En condiciones óptimas puede llegar a crecer hasta 10 m de altura y 40 cm de ancho.

Como barrera rompevientos se colocó caña guadua (*Guadua angustifolia*) sembradas a dos filos, con una distancia entre planta de 50 cm (pueden llegar a medir hasta dos metros). Y se mantuvo sobre los taludes la vegetación pionera para que haya una mejor retención del suelo, disminuyendo la cantidad de sedimentos que pueda caer al agua y contaminarla.

Los dos tipos de vegetación sembradas en las rampas de la albarrada cumplen con la función de amortiguamiento y protección, tanto del viento como del polvo, reduciendo así la erosión y la evapotranspiración del agua retenida en estos reservorios.

Adicionalmente, los pobladores del recinto La Estrella aprendieron las técnicas para crear un repelente natural que inhibe el ataque de animales domésticos a los sistemas agroforestales, evitando que se coman los cercos naturales.

De esta forma, se promovió que este sumidero artificial de agua se encuentre en condiciones óptimas para ser un reservorio que provea agua de buena calidad y cantidad a los pobladores.

e. Requisitos para la implementación

Los costos de implementación de esta medida fueron cubiertos por CIIFEN y el GAD Provincial del Guayas, que apoyó con la maquinaria para la limpieza. Los costos se detallan en la siguiente tabla:



Tabla 17. Costos de reparación de la albarrada del recinto La Estrella del Valle de la Virgen

Rubro	Costos
Plantas de limoncillo	0,45 USD c/u
Plantas de caña guadua	1 USD c/u
Limpieza de albarrada	1.500 USD
Cerca de alambre (100 metros)	35,00 USD c/rolo de 100 metros
Alimentación en mingas	Asumida generalmente por las comunidades
Asesoramiento técnico en siembra, mantenimiento de vegetación	Asumido por CIIFEN

zona y es un ejemplo a replicar en el resto de la provincia del Guayas en donde el Gobierno Provincial está implementando otros reservorios en otras zonas, con la proyección de rescatar las mejores experiencias de la comunidad.

Finalmente, esta medida de adaptación contribuyó a la recuperación de los conocimientos ancestrales, revalorizando con ella un saber que ha demostrado su validez en muchas otras zonas del país.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

Esta medida permitió el acceso al agua en cantidad y calidad durante las épocas secas especialmente en los largos periodos de sequía propios de la zona (8 meses). Además, la reforestación con limoncillo en los filos de la albarrada y de la caña guadua, aportó a la disminución de la escorrentía al incrementar la cubierta vegetal, garantizando el almacenamiento de agua en el lugar. De esta forma, la comuna aumentó su capacidad adaptativa frente al cambio climático sin dejar de lado sus actividades cotidianas.

En la albarrada se llegó a almacenar aproximadamente 170.000 m³ de agua, permitiendo que el agua fluya a través de acuíferos y reservorios internos. La medida benefició a 50 familias en la





Buenas prácticas para el manejo de contaminantes orgánicos

27. Construcción de biodigestores para el aprovechamiento del estiércol porcino en Intag

a. Descripción del lugar

Esta experiencia se implementó a partir del año 2004, con 25 familias campesinas en la zona de Intag, comunidad El Paraíso, parroquia Peñaherrera en la provincia de Imbabura. El lugar se ubica entre los 1.000 y 2.000 msnm, con temperaturas en el rango de 14 y 20°C y precipitaciones entre 2.000 y 3.000 mm anuales; los suelos de la región son franco-arcillosos y franco-limosos.

b. Situación actual de la disponibilidad y del manejo del recurso

En la actualidad, Imbabura es una de las provincias que tiene mayor cantidad de granjas de ganado porcino. En varias fincas se emplea el excremento de estos animales mezclado con pasto (sin tratamiento previo) como materia orgánica para los terrenos, ignorando que su descomposición constituye una importante fuente de emisión de GEI en el sector agrícola.

En este sentido, el Estado respalda proyectos que incluyan mecanismos de desarrollo limpio, impulsa la producción de biogás y abono orgánico a través de biodigestores que utilizan los excrementos de animales.

El biodigestor tiene varios fines, entre los que se destacan: el aprovechamiento del potencial





energético de los desechos de biomasa para degradarlos de forma más controlada y rápida; el tratamiento de los excrementos para evitar que se conviertan en contaminantes peligrosos; la producción de biogas y bioabono con los cuales se contribuye a la eficiencia energética y a la remediación de suelos degradados; pero, sobre todo, la eliminación del CH_4 , y, con ello mitigar los efectos del cambio climático.

c. Impacto del cambio climático

La ganadería porcina desencadena abundantes emisiones de GEI debido principalmente a la producción de CH_4 en el proceso de digestión de los animales. En cantidad muy inferior, la descomposición del estiércol también genera metano en ausencia de aire. Esto se puede constatar, por ejemplo, en las piscinas utilizadas para almacenar estiércol y purines en las granjas industriales.

d. Descripción de la medida

La Asociación de Campesinos Agroecológicos de Intag (ACAI) e instituciones como el Fondo Ecuatoriano de Contravalor Suizo (COTESU/FOES), Pro-Derechos Ciudadanos (PRODECI) y Ayuda en Acción trabajaron en conjunto para dar respuesta a la abundante producción de desechos orgánicos generados por la crianza de cerdos, posible foco de contaminación.

El tratamiento adecuado de estiércol permite obtener materia orgánica para la producción agrícola familiar; también provee de energía, sustituyendo el uso de leña para la cocción de los alimentos.

Uno de los requerimientos para implementar biodigestores es seleccionar fincas que tengan entre cuatro y 20 cerdos que generen abundantes desechos orgánicos. Las técnicas de instalación y manejo del biodigestor se deben ajustar según las condiciones de cada territorio.

e. Requisitos para la implementación

La inversión para la instalación del biodigestor alcanza un monto entre 300 y 600 USD. Entre los materiales requeridos para la instalación de un biodigestor se encuentran:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC)
- Manguera
- Soga manila, kit de accesorios
- Boya de neumáticos usados
- Pomas de plástico
- Tanques
- Plástico tubular polietileno con protección ultravioleta

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

El manejo apropiado de los desechos de los cerdos mejoró los ingresos de las familias y favoreció a la limpieza y bienestar ambiental. Los desechos forman una fuente de materia orgánica sólida (compost) y líquida (bioles) para la producción agrícola. Adicionalmente, la medida contribuye a una reducción de emisiones de GEI provenientes de las actividades productivas del sector agropecuario y secuestro de CH_4 .

Además, se genera energía limpia a través del uso de biogas, con lo cual se elimina progresivamente la combustión de leña o petróleo como fuentes de energía.

28. Cocinas mejoradas en comunidades indígenas ubicadas en la zona altoandina del Ecuador.

a. Descripción del lugar

Esta experiencia se implementó en el año 2007 en la zona altoandina de Cotopaxi por la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales del Ecuador (ADRA) en las comunidades de la parroquia Guangaje, integrada actualmente por 74 familias indígenas de bajos recursos económicos. Su ubicación está sobre los 3.200 msnm, con temperaturas entre los 6 y 12°C y precipitaciones entre 500 y 1.200 mm anuales. El territorio presenta varias limitaciones productivas



Buenas prácticas para el manejo de contaminantes orgánicos

y alto deterioro de sus ecosistemas de páramo y bosque; por tanto, la disponibilidad de fuentes de energía como la leña es muy escasa.

b. Situación actual de la disponibilidad y del manejo del recurso

El promedio anual de deforestación del 2008 al 2012 en Ecuador fue del 0,60% con una pérdida promedio de 74,4 mil hectáreas de bosques por año. Aunque la tasa de deforestación a nivel nacional ha decrecido en un 0,11% en los períodos de 1990 a 2000 y 2008 a 2012 (MAE, 2012), el Estado ecuatoriano busca consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal, y promover asociaciones productivas y emprendimientos empresariales que presenten alternativas

económicas a la deforestación y al comercio de vida silvestre.

El Mapa de Uso Adecuado y Conflicto de Uso de la Tierra del Ecuador Continental predice para esta zona conflictos de uso por sobreutilización de la tierra, como resultado de actividades de deforestación y altas presiones hacia los bosques (MAGAP, 2010).

c. Impacto del cambio climático

La deforestación o quema de bosques libera el CO² almacenado en la materia orgánica, aumentando así los niveles de GEI en la atmósfera y provocando los cambios de clima en el planeta.

Por otro lado, el cambio climático afecta de manera indirecta a la disponibilidad de la madera, debido a la presencia de nuevas plagas y a incendios





forestales por sequías prolongadas. Sin embargo, es importante aclarar que las actividades antropogénicas como el crecimiento poblacional y la sobreutilización de suelos agrícolas ejercen mayor impacto sobre la disponibilidad del recurso porque expanden la frontera agrícola, factor causante de la deforestación.

El cambio climático puede afectar a las áreas deforestadas; en un modelo de circulación general atmosférica elaborado por el Laboratorio de Ciencias Atmosféricas Goddard (2015), se ha demostrado que los grandes cambios en la cobertura vegetal afectan a la lluvia, aunque no es la vegetación el factor determinante, sino la correlación entre la humedad del suelo, la vegetación y la energía (fundamentalmente solar) que se necesita para convertir el agua en vapor de agua, que forma parte del aire.

Las tierras deforestadas quedan desnudas y son más sensibles a los cambios del clima y más proclives a deslizamientos o movimientos en masa cuando se encuentran en pendientes. Una dificultad más: lluvias más intensas pueden causar la pérdida de nutrientes en los suelos volviéndolos infértiles.

d. Descripción de la medida

El emprendimiento surgió como fruto de la inquietud de un grupo de mujeres de la Parroquia Guangaje varias problemáticas que les aquejaban como condiciones climáticas poco favorables, largas caminatas, grandes esfuerzos y fuertes gastos para conseguir leña, poca salubridad de la madre o persona responsable de la preparación de alimentos, molestias respiratorias por la presencia de humo en la cocina. Al enterarse de la experiencia de las “cocinas mejoradas” desarrollada por ADRA, institución con sede en Cuzco - Perú, las mujeres de la zona solicitaron apoyo técnico y financiero a la citada institución.

El primer paso del proceso de capacitación para la construcción de las cocinas mejoradas, mantenimiento y salubridad, consistió en la motivación y organización del grupo, ya legalmente constituido, de 36 mujeres, todas madres de familia.

Posteriormente se procedió a implementar

las cocinas en cada hogar, con asesoría y acompañamiento técnico. Estas cocinas se pueden construir con una plancha de hierro que va colocada encima de una caja de bloques, ladrillos o adobes, y dentro de los bloques se coloca una caja de combustión hecha de baldosas o teja en donde se quema la leña que calienta la plancha para cocinar. Se puede fabricar la plancha para tener una o dos hornillas.

En la actualidad se han incorporado al proyecto más familias de las comunidades, alcanzando 74 familias.

e. Requisitos para la implementación

La medida requiere de una inversión (considerada baja) de alrededor de 300 USD por familia para mano de obra y adquisición de materiales. Para la instalación del horno se necesita ladrillo, bloque y cemento; planchas de hierro para las hornillas y latón para la chimenea.

Esta práctica tiene grandes posibilidades de ser replicada en la zona andina donde la leña es escasa, la temperatura ambiental es baja y los problemas respiratorios de las familias son comunes. La medida genera varias bondades para la vida intrafamiliar y tiene bajos costos de implementación.

f. Resultados y co-beneficios de la implementación de la medida

La implementación de cocinas mejoradas en las viviendas de las familias de la zona, ha reducido la presión sobre los bosques remanentes y el ecosistema páramo, y benefició a más de 40 familias de las zonas rurales, en la parroquia Guangaje.

Por otro lado, la reducción de la presión hacia el páramo como ecosistema con alta potencia de secuestro de carbono en sus suelos húmedos y con alto contenido de materia orgánica, colaboran decisivamente en la reducción de GEI, debido a la presencia de pastizales que pueden tener de 20 a 40 mg de peso seco por hectárea, lo cual representa de 10 a 20 mg de carbono por hectárea (Hofstede, 1999).

Las mujeres beneficiarias consideran que



el proyecto ha repercutido positivamente en actitudes y prácticas familiares, con respecto a la preparación de los alimentos y cuidado del medio ambiente. Se ha logrado mayor conciencia acerca de la importancia del uso sostenible de recursos naturales en las zonas andinas, por lo que se explota menos la vegetación y los bosques para obtener leña.

Adicionalmente, los logros a nivel intrafamiliar percibidos por las madres de familia, pueden enumerarse a continuación:

- Reducción en el uso de leña a una tercera parte
- Temperatura más cálida en el espacio familiar
- Disminución de potenciales riesgos para la salud, especialmente riesgos respiratorios
- Avance en hábitos de limpieza y salubridad de las personas que preparan los alimentos, generalmente las madres
- Rápida preparación de los alimentos

29. Producción de biogás, a través de un biodigestor, para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

a. Descripción del lugar

La parroquia Catacocha es parte del Cantón Paltas, Provincia de Loja; se encuentra a una altura promedio de 1.820 msnm y cuenta con dos tipos de clima: tropical y frío, con una temperatura promedio de 18°C. En términos generales, la precipitación en la zona se compone de lluvias temporales y fuertes, presente entre diciembre y mayo; y la época seca se la siente de junio a diciembre, aunque esta temporalidad ha cambiado con los años.

El paisaje del lugar es muy seco, la vegetación es escasa, no existen cuerpos de agua ni ríos cerca. Catacocha pertenece a la cuenca binacional

del Catamayo – Chira, específicamente a las subcuencas de Playas y Catamayo.

b. Situación actual del recurso y su disponibilidad

La provincia de Loja, en particular la Parroquia de Catacocha, se caracteriza por sequías prolongadas, debido al limitado régimen de humedad y al clima muy seco. En gran parte del año (entre 7 y 10 meses), el crecimiento de plantas no es posible sin riego y por ello el recurso en riesgo, por la variabilidad climática, es la no disponibilidad de agua suficiente.

En la zona, el agua limpia es un recurso escaso debido a que históricamente se han producido fuertes sequías en la región, como la ocurrida entre 1967 y 1969, cuyos efectos no se han logrado revertir todavía y hasta se han incrementado con el paso del tiempo. A esto se suman las malas prácticas agrícolas, la manera incorrecta de criar animales menores, y un paisaje local que está compuesto de fuertes pendientes, clima muy seco y bosques deforestados. Estos factores influyen directamente en la reducción en los caudales de agua, pobre fertilidad del suelo, infiltración de agua y aumento de la escorrentía superficial, lo que ha motivado a las autoridades locales a racionar rigurosamente el suministro de agua.

Para evitar esta situación y contribuir con la reducción de contaminación de las quebradas (por los desechos de cerdo) y el desarrollo local, la Red Agroecológica de Loja (RAL) conformada por 17 organizaciones, apoyó entre el 2014 y 2015, a algunos propietarios de fincas con la instalación de biodigestores, para generar energías alternativas, a partir de estiércol de cerdo.

c. Impacto del cambio climático

El incremento de la variabilidad climática de la región ha ocasionado un aumento de plagas en los cultivos, desgaste de suelo, incremento de temperatura, y eventos naturales extremos cada



vez más acentuados como las sequías que se presentan en la región.

El recurso agua en el cantón está en riesgo, y una de las razones es la mala disposición de los desechos de animales menores, como los cerdos, que terminan en los vertederos cercanos a las chancheras; este problema se agrava por las altas temperaturas del lugar que vuelven insostenible el olor en esos sitios, originándose por ello enfermedades.

Hoy en día ya existen regulaciones importantes en la región, una de ellas es la ordenanza sobre Saneamiento Ambiental y Control Sanitario del Cantón, que exige que los desechos de animales sean tratados antes de ser incorporados nuevamente al ciclo suelo - planta - animal. La población, impactada por esta normativa, pero apegada a su actividad económica, desarrolló una alternativa para el manejo sanitario de los

desechos provenientes de sus criaderos, con el fin de no contaminar la poca agua del sistema hídrico del cantón.

d. Descripción de la medida

La obtención de gas metano a partir del estiércol de animales (de cerdo en este caso particular) es uno de los mecanismos con que las familias en Catacocha enfrentan la problemática de la contaminación del agua por desperdicios de animales. La medida aporta a la reducción de CH_4 , producto de la fermentación del estiércol de los animales.

El proceso empieza con el lavado del piso del corral de engorde de los puercos (o chanchera). En condiciones anteriores, esta mezcla de heces y agua era descargada en las quebradas, contaminando así los afluentes que desembocan





más abajo y que eran utilizados por la población en sus quehaceres diarios.

Actualmente, esto ya no sucede porque las excretas son almacenadas en un tanque de cemento de 2 m³, cubierto con una tapa de madera, acción particular que ayuda a que los desechos no se acumulen ni se filtren en las quebradas.

Las dimensiones del corral dependen de la cantidad de animales que se va a albergar; en promedio, en una finca pequeña o familiar puede medir unos 8 metros de largo por 4 metros de ancho, con un total de superficie de 32 m², albergando un máximo de 65 chanchos. Su piso deberá ser de cemento con un desnivel de 3% para garantizar las buenas condiciones de higiene de los animales y que el agua con la que se lava las heces baje fácilmente a los contenedores o tanques de recolección. Se debe colocar desagües en puntos clave, para que no se inunde el lugar. Las paredes son de bloque, con una altura de 1,2 metros y sostienen un techo de zinc.

Después de lavar el piso de la chanchera, la mezcla cae en un pozo o depósito, a través de un tubo conector que une el tanque y la manga; este cóctel se va reposando paulatinamente en la base de la manga hasta lograr separar el gas del sólido. La manga de plástico (especial para esta causa) mide 12 metros de largo. La mezcla debe ser constantemente removida con un palo, para que no tape el paso al sistema biodigestor. El sistema es adaptable a la cantidad de cerdos que existan en el lugar, ya que a la manga del biodigestor se puede reducir o extender de acuerdo a las necesidades; puede funcionar con los desechos mínimos de un cerdo, o sin recibir la mezcla 4 meses.

En el tubo plástico se produce un proceso de fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de la mezcla, a través de la cual se obtienen luego de unos 30 días promedio, un líquido alcalino rico en nutrientes y materia orgánica estabilizada llamado biol.

El biol es elaborado a partir del estiércol, a través de un proceso lento, que depende mucho del clima: en zonas donde la temperatura sobrepasa los 30°C, el abono está listo para su destilación en un mes promedio; pero en zonas con climas más fríos, se completa luego de 60 días. El producto es un abono orgánico natural que no solo es estimulante foliar para plantas, sino un completo potenciador de los suelos; este se lo está utilizando para la recuperación de terrenos deteriorados por el mal uso y abuso de productos químicos y para la regeneración de plantas. El gas, en cambio, es utilizado para cocinar.

Lo fundamental para el manejo del biodigestor es que el tanque recolector no se tape, porque si esto ocurre, los desperdicios se rebosan y dañan la manga. Por ello, es importante colocar en el sistema una válvula de escape, conformada por una poma con agua la cual regula la cantidad de gas en la manga y un tubo por el que sale hacia la instalación de la cocina.

La manga del biodigestor debe estar protegida o tapada por un techo, sobre todo en climas cálidos y con vientos fuertes, para proteger el sistema y el plástico de la manga (que es lo más costoso en un biodigestor); la cubierta puede ser construida de manera sencilla, lo que no involucra mayor inversión, pero si el sistema no tiene techo, puede tener un tiempo de vida de apenas 15 años, a una temperatura promedio de 18°C. En climas extremos, como es el caso de Catacocha, la cubierta de protección es muy necesaria porque sin ella el tiempo de vida puede ser menor a los 15 años.

e. Requisitos para la implementación

Los costos de implementación de un biodigestor para 65 chanchos se detallan a continuación; en la zona de intervención estos valores fueron financiados mayormente por cada beneficiario (la membrana plástica fue entregada por la RAI).

Esta medida puede llegar a ser una respuesta para las personas que no logran tener permiso de funcionamiento para su actividad de faenamiento,



Tabla 17. Costos de reparación de la albarrada del recinto La Estrella del Valle de la Virgen

Detalle	Cantidades	Costos en USD
Arena	3 m ³	40
Grava	3m ³	40
Bloques	100 unidades	25
Láminas de Zinc	9 m	6,5
Pirola	3m	10
Manguera 3 pulgadas	rollo de 100 m	40
Malla industrial	10 m	100
Tubos de plástico	10 m	60
Mano de obra en zonas alejadas (1 maestro y un ayudante)	180 USD (oficial) y 120 USD (el ayudante) por semana	600
Mano de obra en zonas cercanas (1 maestro y un ayudante)	120 USD (oficial) y 90 USD (el ayudante) por semana	420
Plástico especial para biodigestor	25 m, se adquieren por rollos de 100 metros, costo 480	120
Tubo de cemento	Unidad	30
Total		890 a 1.070 USD

CO₂ y llega a tener un potencial de calentamiento global muy inferior.

Adicionalmente, la práctica contribuye al mejoramiento en el tratamiento de las aguas residuales provenientes del faenamiento de carne y mejora así la descarga hídrica. Esta acción tiene impacto directo en la calidad y cantidad del recurso hídrico del cantón y en la preservación de la biodiversidad existente en los cuerpos receptores. Esto ha sido significativo en un cantón donde el agua es escasa, y por los efectos de cambio en el clima, lo es más cada día.

por parte de la autoridad competente. Este grupo puede plantear al biodigestor para el manejo de desechos, y para el cuidado de las quebradas.

f. Resultados y Co-beneficios de la implementación de la medida

La medida apoya a la reducción de emisiones de GEI de las siguientes maneras: las excretas que antes quedaban sin tratar o quedaban depositadas en el agua o en el suelo, dejan de emitir CH₄ libremente; y hoy en día existe una alternativa al modo de cocinar los alimentos, usando menos la leña. De esa manera, complementariamente a la buena práctica se reducen emisiones ya que al quemar el gas metano, éste se convierte en



- Asamblea Nacional. (2008). Constitución Política del Ecuador. Quito, Ecuador.
- BID. (2012). El cambio climático y la producción agrícola. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36736182>
- CEPAL. (2010). La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe - Síntesis. Santiago, Chile.
- CEPAL. (2015). Innovaciones Institucionales y en Políticas sobre Agricultura y Cambio Climático. Evidencia en América Latina y el Caribe. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39534/S1500791_es.pdf?sequence=1
- CIIFEN. (2014). Conservación y manejo de recursos naturales, Proyecto Enfrentando el cambio en la Cordillera Costera. Obtenido de http://cordilleracostera.org/portal/images/pdf/Conservacion_y_manejo_de_recursos_naturales_fin.pdf
- CIIFEN. (2015). Adaptación y mitigación frente al cambio climático. Obtenido de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&id=102&layout=blog&Itemid=135&lang=es
- CIIFEN. (2015). Renovación de cafetales como medida No- Regrets. Proyecto Enfrentando el cambio climático en la Cordillera Costera. Obtenido de http://cordilleracostera.org/portal/images/pdf/renovacion_cafetales_conservacion.pdf
- CMNUCC. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Easterling, W., Aggarwal, P., Batima, P., Brander, K., Erda, L., Howden, M., . . . Tubiello, F. (2007). Food, fibre and forest products. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter5.pdf>
- FAO. (2010). Adaptación de la agricultura al cambio climático. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/backgroundnotes/webposting_SP.pdf
- FAO. (2015). Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura- Un manual para abordar los requisitos de los datos para los países en desarrollo. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i4260s.pdf>
- GAD de la parroquia Cusubamba. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cusubamba 2015. Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=PDOT+PARROQUIA+CUSUBAMBA&oq=PDOT+PARROQUIA+CUSUBAMBA&aqs=chrome..69i57j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- GAD de la parroquia de Cangua. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cangahua 2011-2021. Obtenido de <http://canchagua.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2014/10/Def.-PDOT-DE-LA-PARROQUIA-CANCHAGUA.pdf>
- GAD de la parroquia de Papallacta. (2009). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Papallacta. (S. N. Información, Productor) Obtenido de <http://gadprpapallacta.gob.ec/napo/wp-content/uploads/2014/10/P.D.O.T-PAPALLACTA.pdf>
- GAD de la provincia de Carchi. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Carchi 2011- 2031. Obtenido de http://www.carchi.gob.ec/ley_transparencia/2013/s/plandedesarrollo.pdf
- GAD de la provincia de Esmeraldas. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento de Quinindé. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0860000160001_PDOT%20ACTUALIZACI%C3%93N%202015_18-08-2015_12-32-18.pdf
- GAD de la provincia del Guayas. (2012-2021). Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón pedro Carbo. Obtenido de <http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/ley-de-transparencia/literal-k/Senplades%20PLAN%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL.pdf>



- GAD del cantón Cayambe. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cayambe 2015-2025. Obtenido de http://www.municipiocayambe.gob.ec/images/ley_transparencia/LOTAIP/PDYOT%20GADIP%20Cayambe%2010-06-2015.pdf
- GAD del cantón Portoviejo. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Jipijapa. Obtenido de http://cordilleracostera.org/portal/images/pdf/Conservacion_y_manejo_de_recursos_naturales_fin.pdf
- GAD del cantón Salcedo. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Salcedo. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf
- GIZ. (2015). Buenos Principios Agrícolas en Banano Vinculados a la Adaptación al Cambio Climático. Experiencias de Productores en la Provincia de El Oro. Ecuador.
- Gupta, A. K. (2013). Tapping the Entrepreneurial Potential of Grassroots.
- Gupta, A. K. (2015). Policy interventions for augmenting grassroots innovations: Perceptions, Processes and Performance. SRISTI.
- Hofstede, R. (1999). El páramo como espacio para la fijación de carbono atmosférico. Serie Páramo 1, Serie 1.
- Hofstede, R. (2001). El impacto de las actividades humanas en el páramo. Quito, Ecuador: Proyecto Páramo y Arya Yale,.
- Ibrahim, M., Harvey, C., Vargas, B., & Betancourt, K. (2003). Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. Agroforestería en las Américas. Nicaragua.
- INAMHI. (2015). Detección de Cambio Climático en el Ecuador. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/cambio-climatico/>
- INEC. (2001). Informe de estadísticas Agropecuarias. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- INIAP. (2012). Inducción de callos embriogénicos en explantes INIAP de Palma Africana (Erais guienesas) con Resistencia y/o tolerancia a la pudrición de cogollo. Quito, Ecuador.
- Inverpal. (2014). Informe estadístico sobre la Palma. Obtenido de <http://www.inverpal.com/datos-estadisticos-de-la-palma-africana/>
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo. Obtenido de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- IPCC. (2015). Informe de síntesis cambio climático 2001- Anexo B - Glosario de Términos. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- IPCC. (2015). Introducción Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-faq/ipcc-introduction-sp.pdf>





- Laboratorio de Ciencias Atmosféricas Goddard. (2015). Modelo de circulación general atmosférica. Obtenido de <http://www.btb.termiplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-eng.html?lang=eng&i=1&index=est&srchtxt=LABORATORIO%20GODDARD%20CIENCIAS%20ATMOSFERICAS>
- MAE. (2010). Validación y análisis de consenso de modelos de escenarios de cambio climático para el Ecuador. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Informe-An%C3%A1lisis-de-Consenso.pdf>
- MAE. (2011). Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/natc/ecunc2.pdf>
- MAE. (2012). Estrategia Nacional sobre Cambio Climático.
- MAE. (2012). Reporte Nacional de Desertificación, Degradación de la Tierra y Sequía. Quito-Ecuador.
- MAE. (2012). Sistema de Clasificación de Ecosistemas de Ecuador. Obtenido de http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- MAE. (2013). Mapa Histórico de Deforestación del Ecuador Continental. Quito, Ecuador.
- MAE. (2015). Contribución a la mitigación del Cambio climático en el sector USCUS del Ecuador. Obtenido de <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/DOCUMENTO%20T%C3%89CNICO%20INDC,%20SECTOR%20%20USCUS.pdf>
- MAGAP. (2010). Programa nacional de innovación tecnológica participativa y productividad agrícola. Ecuador.
- OTCA. (2014). El Cambio Climático en la Región Amazónica. Obtenido de http://otca.info/portal/admin/_upload/publicacoes/531-libro.cambio.climatico_esp.pdf
- Oxfam. (2010). Adaptación al cambio climático. Capacitar a las personas que viven en la pobreza para que puedan adaptarse al CC. Obtenido de <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/cambio-climatico-adaptacion-res>
- PACC. (2009). Estudio de vulnerabilidad actual a los riesgos climáticos en el sector de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Paute, Jubones, Catamayo, Chone, Portoviejo y Babahoyo. Obtenido de <http://www.pacc-ecuador.org/wp-content/uploads/2013/12/CAMBIO-CLIMATICO-Final.pdf>
- PACC. (2015). Ecuador gestion en la lucha frente al cambio climático. Obtenido de <http://www.pacc-ecuador.org/cambio-climatico/concepto>
- PACC. (2015). Estimación del Riesgo a Sequías, Heladas y otros Impactos del Cambio Climático que pueden afectar al Sector Agrícola de la Serranía del Ecuador y de las Cuencas de los ríos Chone y Portoviejo. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ruben_Basantes/publication/261798786_Estudio_de_vulnerabilidad_actual_a_los_riesgos_climaticos_en_el_sector_de_los_recursos_hidricos_en_las_cuencas_de_los_Rios_Paute_Jubones_Catamayo_Chone_Portoviejo_y_Babahoyo/links/0
- Pilco Sarmiento, J. (2012). Ecuaquímica- Informe técnico de la palma. Obtenido de http://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_cana.pdf
- PNUD. (2012). 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 CC. Obtenido de <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Change/Capacity%20Development/PNUD-Gu%C3%ADa-CambioClim%C3%A1ticoES-Web.pdf>



- PRAA. (2013). Sistematización de experiencias y lecciones aprendidas del proceso de incorporación de la variable de adaptación al cambio climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial locales en la zona de intervención del PRAA en Ecuador. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Sistematizacio%CC%81n-inclusio%CC%81n-CC-en-PDOT%C2%B4s.pdf>
- PREDECAN. (2009). Articulando la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario: lineamientos generales para la planificación y la gestión sectorial.
- Roberts, T. (2007). Fertilizer Best Management Practices: Right product, right rate, right time and right place. The foundation of bestmanagment practices for fertilizer, International Fertilizer Industry Association,. Bruselas.
- SAGARPA. (2009). Desarrollo Rural. Ficha técnica sobre la elaboración de terrazas de banco. Obtenido de http://www.sagarpa.gob.mx/DesarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/TERRAZAS_DE_BANCO.pdf
- SENPLADES. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017: Construyendo un estado plurinacional e intercultural. Quito, Ecuador.
- SICA, INEC & MAG. (2002). III Censo Nacional Agropecuario. Quito, Ecuador.





Adaptación al cambio climático: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Amenaza: Se usa aquí para describir un evento climático definido físicamente que tiene el potencial de causar daños, tales como eventos de lluvias intensas, sequías, inundaciones, tormentas, heladas y cambios a largo plazo en las variables climáticas promedio, como lo es la temperatura.

Antropogénico: Resultante o producido por acciones humanas.

Cambio Climático: Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Capacidad de adaptación: Es la propiedad de un sistema de ajustar sus características o su comportamiento para poder expandir su rango de tolerancia bajo la variabilidad climática existente o condiciones climáticas futuras.

Fomento de la capacidad: Proceso de desarrollo de técnicas y capacidades en transición para que personas o instituciones puedan participar en todos los aspectos de la adaptación, mitigación, e investigación sobre el cambio climático.

Impactos: Efectos en los sistemas naturales y humanos. El término impactos se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

Mitigación: Intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo (relacionado con el clima): Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. El término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos de impactos del cambio climático.

Sequía: Fenómeno que se produce cuando la precipitación ha estado muy por debajo de los niveles normalmente registrados, causando unos serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de recursos.

Transferencia de tecnología: Conjunto de procesos que abarcan el intercambio de conocimiento, fondos y bienes entre las diferentes partes interesadas que conduce a la difusión de la tecnología para la adaptación o mitigación al cambio climático. Como concepto genérico, el término se utiliza para englobar tanto la difusión de tecnologías como la cooperación tecnológica entre y dentro de los países.

Vulnerabilidad al cambio climático: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Fuente: IPCC, 2014

Información sobre Adaptación al Cambio Climático (CC) Realizadas por el Ministerio de Agricultura, Acuicultura y Pesca hasta diciembre de 2016

OBJETIVO ESPECÍFICO DE ENCC		UNIDAD	IDENTIFICACION	COMPONENTES Y ACTIVIDADES	SITUACION ACTUAL	PRESUPUESTO	IMPACTOS	PORCENTAJE DE PROTAGONISMO
Clasificación de Objetivos	Objetivo Específico de la ENCC frente a la Adaptación al CC, al que apunta su acción de trabajo		Nombre del proyecto relacionado a la Adaptación al CC y breve descripción	Componentes y actividades (o acciones) relacionadas con medidas de Adaptación al CC	Situación actual del proyecto y avance de la ejecución/ actividad enfocada a Adaptación al CC	Valor asignado al presupuesto, fuente de financiamiento y de este indique el monto ejecutado a la actualidad.	Que impacto ha tenido su proyecto/actividad acción en los beneficiarios directos o indirectos de las medidas de Adaptación al CC	Asigne un porcentaje estimado de protagonismo que tiene cambio climático en su proyecto enfocado a Adaptación al CC
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	Subsecretaría de Ganadería	"Promoción del manejo ganadero climáticamente inteligente, integrando la reversionación de tierras degradadas y reduciendo los riesgos de desertificación en provincias vulnerables"	Apoyo a la reconversión y uso adecuado del suelo para el fomento de la productividad pecuaria con base a prácticas y técnicas silvopastoriles	Se cuenta con la aprobación del financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) por sus siglas en inglés). En proceso de suscripción.		Reducción de degradación de suelos, reducción de GEL, técnicas de adaptación y mitigación al cambio climático	80%
OE 1	Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP	Desarrollo de alternativas para el manejo integrado y control biológico de plagas y enfermedades de cultivos de importancia económica: Cachaño, hongo causante de la enfermedad suramericana de las hojas	Generación de clones de cañuelo resistentes al hongo Microvelutaria, agente causal de la enfermedad suramericana de las hojas; clones con mayor productividad (mayor a 512,64 kg cañuelo seco/ha/año).	Actividades finalizadas.	Las actividades en Cachaño fueron financiadas con los fondos de los proyectos de inversión del INIAP, para el 2014 y 2015 se asignó a este rubro un total de US\$ 318.154,72.	Estos clones se liberarán en el 2016 y se espera que sean adoptados por los productores de cañuelo de las zonas de Los Ríos, Santo Domingo, Esmeraldas, Pichincha y Guayas.	80%
			Desarrollo de alternativas para el manejo integrado y control biológico de plagas y enfermedades de cultivos de importancia económica: Palma Africana, gusano barrenador de la raíz y escarabajo de la raíz.	Aplicación de hongo entomopatógeno Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae para el control de Sigatoka válida y Strategasobius insectos plaga de palma africana, en laboratorio y campo.	Proyecto Finalizado	El proyecto fue financiado por SENESCYT y el monto ejecutado asciende a US\$ 23.187,38 dólares.	Se ha capacitado a palmicultores de la zona de Santo Domingo y Quinde, y existe el interés por parte de ellos para la aplicación de estos entomopatógenos.	50%
			Desarrollo de alternativas para el manejo integrado y control biológico de plagas y enfermedades de cultivos de importancia económica: Musáceas, sigatoka negra y ceratias capitata.	* Desarrollo de soluciones prácticas para la producción de musáceas en el Ecuador, mediante la implementación de tecnologías menos contaminantes y sostenibles que propicien la mejora en la rentabilidad del sector. * Manejo integrado del tipo de la mancha roja en plantaciones de banano.	Actividades finalizadas.	Fortalecimiento Institucional (Fondos de inversión) de US\$ 10.019,15 Ejecución 90% Asignado - Promesa US\$ 66.591,68 Ejecución 98,11%	Productores orgánicos de la provincia de El Oro, disponen de varias alternativas de manejo de las principales plagas del banano. Muchos de ellos ya lo han implementado y otros están en proceso.	90%





			Desarrollo de genotipos de frijol común con resistencia a sequía y a pudriciones radiculares empleando herramientas moleculares y procesos participativos para las principales áreas de producción de Ecuador.	Incrementar la productividad de las leguminosas mediante investigación genética, manejo agroecológico de estos cultivos, sistemas de semilla, y capacitación y difusión del consumo en localidades de las provincias Carchi, Imbabura, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja	Proyecto finalizado.	El proyecto fue financiado por SENESCYT y el monto ejecutado ascienden a US\$ 97.777,65 dólares. Adicionalmente se incluye los fondos aportados por INIAP que para los años 2014 y 2015 fue de US\$ 87.778,86. En total el proyecto tuvo un presupuesto de US\$ 185.556,51	Con el proyecto se generaron y liberaron dos variedades de frijol, la primera denominada INIAP 484 Centenario variedad de grano rojo moleado con resistencia genética a roya, antracnosis, mancha angular y pudrición de la raíz, apto para cosecha en vaina verde y en grano seco; e INIAP 485 Urcuquí variedad de grano negro, resistente a roya y antracnosis, apto para cosecha en grano seco para el mercado interno, externo y la agroindustria. Estas variedades fueron obtenidas a través de investigación participativa con los CIAT (Centros de investigación agrícola local) de las diferentes zonas de influencia del proyecto, beneficiando directamente a los agricultores locales.	80%
			Evaluación participativa de líneas avanzadas de cebada tolerantes a sequía para ser liberadas como nuevas variedades en cinco zonas cabañeras de Chimborazo.	Variedad tolerante a estrés hídrico, puede ser cultivado en las zonas cabañeras de las provincias de Cacha, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar, en áreas comprendidas entre los 2200 a 3400 msnm.	Variedad de cebada "Palmyra" liberada a mediados de año del 2014	Las actividades en Cebada fueron financiadas con los fondos de los proyectos de inversión del INIAP para el 2014 y 2015 se asignó a este rubro un total de US\$ 189.016,50	Se realizará el estudio de impacto que está teniendo la nueva variedad, especialmente en la zona de Palmyra, en donde se la desarrolló. El promedio de rendimiento de experimental está en los 2 t/ha que supera ampliamente al promedio nacional que está en las 0,6 t/ha.	80%
			Generación de clones y variedades de papa tolerantes a sequía para la sierra central.	Variedad tolerante a estrés hídrico cuyo rango principal de adaptación es para zonas con deficiencia hídrica de las provincias de Cotopaxi y Chimborazo.	Variedad de papa "Josefina" liberada a mediados del año 2015.	Las actividades en Papa fueron financiadas con los fondos de los proyectos de inversión del INIAP para el 2014 y 2015 se asignó a este rubro un total de US\$ 536.713,46	Se debe realizar estudio de impacto de la variedad en la situación del campesino especialmente de los pertenecientes a las zonas pacionales. En condiciones de reducida precipitación (< 400 mm) INIAP-Josefina presenta tolerancia a la reducida precipitación, pues tiene un 36% más de rendimiento total comparada con Supetichola.	80%



OE 1	Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático (poder explicación)	Viceministerio de Acuicultura y Pesca/Subsecretaría de Acuicultura	Cambio de la matriz energética: Pre factibilidad para conectar camaróneras del Litoral Ecuatoriano para conectar a las redes eléctricas de distribución.	1. La recopilación de la información. 2. La formación de los proyectos típicos de evaluación. 3. La evaluación del proyecto. 4. Conclusiones y recomendaciones.	Se la entregado la información georreferenciada de las camaróneras, existe información, entregada por la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos referente a los consumos de diesel para la operación de las bombas	Por ejecución, se tiene el informe de la empresa Pública de servicios, ESVOL, TECHEP	Por ejecutar, de acuerdo a informe final beneficiará a las provincias de Guayas, Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y El Oro.	Se beneficiarán aproximadamente 2.828 camaróneras que se encuentran registradas, las mismas que ocupan un área total de 147.536 hectáreas
OE 1	Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático	Viceministerio de Acuicultura y Pesca/Subsecretaría de Recursos Pesqueros	Regulación y recambio de artes y aparejos de pesca de la flota pesquera artesanal de la costa continental ecuatoriana. Fortalecimiento de las Capacidades de los pescadores artesanales de las regiones Costa y Galápagos	1. Talleres de buenas prácticas de pesca 2. Entrenas en el uso y manejo de artes de pesca de bajo impacto ambiental. 3. Recambio de artes de pesca de bajo impacto ambiental	1. Realizados 50 talleres de transferencia de conocimientos. 2. Realizadas 6 campañas de buceo para extracción de basura marina, efectuadas.	Se ha realizado con fuente financiamiento fiscal.	Se han beneficiado pescadores artesanales de las diferentes calañas pesqueras artesanales de las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Los Ríos.	Se aporta 100% a garantizar la soberanía alimentaria y seguridad de las actividades pesqueras del país. Los talleres se han impartido a 2.033 pescadores artesanales.
OE 1	OE 4	Viceministerio de Desarrollo Rural/Subsecretaría	Implementar sistemas de cosecha, almacenamiento y aprovechamiento de agua	Protocolos para certificaciones de calidad de productos pesqueros	Por ejecutar en el año 2016	Se aspira ejecutar con recursos fiscales por un monto de \$100.000	Esta actividad tendrá un aporte colateral y beneficiará a los pescadores artesanales ya que contarán con productos certificados ampliando con ello sus oportunidades y generando un comercio justo. El universo de calañas o comunidades pesqueras es de 295 localizadas en Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos y El Oro; además 3 comunidades en Galápagos.	Tendrá un aporte considerando de 80% en cuanto a cambio climático ya que los pescadores se podrán adaptar a las condiciones climáticas y comercializar productos con calidad garantizada.
OE 1	OE 4	Viceministerio de Desarrollo Rural/Subsecretaría	Implementar sistemas de cosecha, almacenamiento y aprovechamiento de agua	Repotenciar el Banco de Investigación Totali, dedicado a encensos de investigación de especies hidrobiológicas del Instituto Nacional de Pesca - INP	Por ejecutar en el año 2016 dentro del proyecto Fortalecimiento de las Capacidades de los pescadores Artesanales de las regiones Costa y Galápagos.	Para la ejecución de esta actividad se requieren 4.635.743,35 y se realizará con recursos fiscales	El aporte de la investigación sobre la fauna marina del Ecuador e incluso la comunidad internacional en el comportamiento de las especies marinas en todas nuestras costas ecuatorianas, sobre todo en Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos y El Oro; además 3 comunidades en Galápagos	mediante esta de investigación se aspira contribuir al 100% en el fortalecimiento del sector pesquero ya que se podrán generar nuevos artes de pesca.
OE 1	OE 4	Viceministerio de Desarrollo Rural/Subsecretaría	Implementar sistemas de cosecha, almacenamiento y aprovechamiento de agua	Construcción de 167 micro reservorios, en el cantón Guano, provincia de Chimborazo	Posee un 100% de ejecución del proyecto	El monto del contrato es de \$ 261.989 \$4.	El proyecto beneficia a 167 familias, a través de la implementación de	40%

104



	integral e integrado por Unidad Hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático	la de Riego y Drenaje	de uso y aprovechamiento del recurso hídrico para el desarrollo rural y la soberanía alimentaria	productores. Construcción de la Línea de conducción en el predio Safando		es de \$1 097 830,15, de procedentes recursos del Estado	Guayas, a través del mejoramiento de la línea de conducción principal se pretende mejorar la disponibilidad y distribución de agua para la producción agrícola de la zona	
OE 5	Conservar y manejar sosteniblemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático. OE 1.- Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático	Viceministerio de Desarrollo Rural /Coordinación General de Redes Comerciales	Las líneas de acción, estrategias y políticas de la CGRC buscan fortalecer la producción agrícola a través del fomento de los CIALCO. Estos representan en su mayor porcentaje sistemas de comercialización vinculados a producción de las APC que se caracterizan por alta diversificación, muchas agroecológicas o en transición. En ese contexto, tanto la producción como la comercialización muestran evidencias de sustentabilidad ecológica, económica, social y cultural. Los actores y prácticas que pueden considerarse favorables para la adaptación al CC.	De manera específica, durante 2013 y 2014 se realizó un estudio que identificó la contribución de la agricultura familiar y campesina, de sus Redes Comerciales prácticas productivas y de comercialización en cuencos alternativos cortos, como medidas de adaptación al cambio climático.	Se realizaron 5 estudios de casos en la Sierra norte y centro, y en la Costa sur del país. Este estudio se publicó y presentó en el 2015.	El estudio se financió con aportes de a GIZ por un monto de USD 15.000	Las familias productoras que participan en los CIALCO fundamentan su producción agropecuaria en el manejo de una alta diversidad de cultivos; hortalizas, frutales, plantas aromáticas, flores, apicultura y productos pecuarios, en lotes menores a 5 ha (de 100 a 400 m2), con el uso preponderante de mano de obra familiar y reducido uso de insumos de origen químico. Dentro de los procesos productivos de estas familias existen prácticas agrícolas que, complementadas con prácticas comerciales en circuitos cortos, configuran un sistema de producción integral que pueden identificarse como prácticas sostenibles para una mejor adaptación al cambio climático. Permiten alimentar, estabilizar el ingreso familiar y reducir el riesgo y alimentando, fortaleciendo el acceso democrático a alimentos saludables, culturalmente apropiados y en este caso, producidos a nivel local, caso significa de manera concreta y real, aportar a la soberanía alimentaria de la población ecuatoriana.	100%
OE 5	Conservar y manejar sosteniblemente el patrimonio natural y sus ecosistemas	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS	Generar información y conocimiento sobre impactos de agricultura, escenarios de cambios climáticos en eco-corredores	Programa Participativo de Investigación para analizar el impacto de las prácticas agrícolas sobre variables ambientales, para lo cual, se evaluó la calidad y cantidad de agua, fertilidad del suelo, y	Este proyecto terminó su ejecución en diciembre del 2013.	Proyecto Financiado en forma compartida con GIZ. Ejecutado totalmente diciembre del 2013.	Los resultados de este proyecto vistos en su globalidad, permiten inferir que en toda la región amazónica	El 50% de este proyecto se enfocó directamente a adaptación a CC, el 50% restante fue



terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático	AS- INIAP	de subsecuencias relevantes en Amazonia (Río Quijos)	biodiversidad utilizando herramientas SIG, y modelos de simulación (SWAT). En cuanto a las estrategias y actividades de adaptación al cambio climático, se estableció un Programa Participativo de Investigación/Desarrollo para promover la integración e internalización de la agricultura ganadera-forestal, como estrategia para mejorar la calidad ambiental, la seguridad alimentaria y promover el desarrollo sostenible de las comunidades rurales de la Subcuenca.		Las contrapartes (GIZ-INIAP) contribuyeron con \$45000 usd cada uno.	La cenotiana es posible liberar al menos un 25% del área actual utilizada como pasturas para dedicadas potencialmente a la producción agroforestal (Cultivos-árboles pasturas y Ganadería), que a su vez tienen el potencial de absorber cerca de dos tercios partes del carbono emitido por el ganado bovino.	la evaluación del impacto socio ambiental de la expansión del manejo de pasturas en la Subcuenca del Río Quijos.
Desarrollar protocolos para rescatar especies forestales en peligro de extinción del bosque seco del litoral ecuatoriano.			Desarrollar herramientas biotecnológicas para la propagación masiva y conservación de especies forestales para la sierra y el litoral ecuatoriano, con fines de reforestación, como medida de adaptación al cambio climático	Proyecto en ejecución, fecha de finalización, junio 2016. Hasta el momento el proyecto tiene un avance del 94,29%.	El proyecto fue financiado por SENESCYT con un presupuesto de US\$ 562.784,00 de los cuales a la fecha se ha ejecutado US\$ 699.861,46. Los saldos restantes han sido retirados por el Ministerio de Finanzas al final de los años fiscales 2013 y 2014.	Hasta el momento se ha obtenido el protocolo estandarizado de la técnica de organogénesis somática (introducción, multiplicación, enraizamiento y adaptación in vitro de plantas) en tres especies para el litoral: guayacán, sáncero, bellamo y anacardo de Guayaquil y para la sierra: cedro, laurel de cera y yagual. Con base en estos protocolos se puede realizar producción de plantas de estas especies para reforestar con especies nativas las zonas de influencia del proyecto.	31%
Investigación y difusión de sistemas silvopastoriles para el uso sostenible de la tierra en la Eco región andina para enfrentar problemas asociados a cambios climáticos.			En la macro-cuenca del río Cumborazo, por diez años consecutivos, se evaluó con un enfoque participativo el comportamiento y sostenibilidad de varias alternativas silvopastoriles compuestas por diferentes especies forestales: Buddlejaceae HTB.K., Buddlejaceae Kenny y Polytepis tucensis Hier., asociadas a pasturas mixtas compuestas de Lolium multiflorum, Lolium perenne L., Daetylis glomerata L. y Trifolium repens L., todas comparadas con una pradera natural a campo abierto compuesta de: Holois lanato, Paspalum sp.), Taraxacum officinalis y Rumex crispus L. La sostenibilidad de las alternativas silvopastoriles se evaluaron en base de un grupo de descriptores de sostenibilidad como medida del efecto positivo o negativo, los cuales se relacionan con: la Base de recursos, función del Sistema (manejo y eficiencia técnica y económica) e Impacto sobre otros	Esta actividad es el resultado de la ejecución de varios proyectos durante varios años en la actualidad se continúa con su evaluación a través del proyecto GENFORESTAL, que está por culminar en diciembre del 2015.	Las actividades en Forestería fueron financiadas con los fondos de los proyectos de inversión del INIAP para el 2014 y 2015 se asignó a este rubro un total de US\$ 177.531,49	Los resultados de esta investigación permiten una mejor utilización y difusión de las alternativas silvopastoriles para el uso sostenible de la tierra en la región andina, por parte de las comunidades rurales de escasos recursos económicos. El sistema silvopastoril con yagual es la mejor opción de uso sostenible del suelo para esta región, debido a sus características como capacidad de adaptación, mayor biomasa aérea, carbono secuestrado y tolerancia a cambios climáticos. Las alternativas silvopastoriles	Se corresponde a un 80% el objetivo principal de estas actividades son las polihactones vulnerables, que pueden ser beneficiadas de estas alternativas de adaptación al CC.



OE 5	Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas y sus sistemas de manejo, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático.	ADAPTACION Y MITIGACION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
------	--	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



			industria forestal, orgánica de plantaciones, conservando así los recursos naturales existentes.	anual es de 60.000 hectáreas aproximadamente. Mediante el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales se evidencia la disminución de la presión sobre el bosque nativo. Hasta la fecha se han registrado 50.000 ha a nivel nacional que sería fuente de materia prima de productos y subproductos para la industria de la madera y otros.	SE REALIZA SEGUIMIENTO	18000		Cambios en los parámetros biológicos del recurso	40%		
OE 5	Conservar y mantener sustancialmente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático.	Instituto Nacional de Pesca	PROGRAMA CANGREJO (proyecto de gasto corriente)	Seguimiento de las capturas de cangrejo rojo. Análisis biológico y reproductivo del cangrejo rojo. Talleres de capacitación que promuevan el buen aprovechamiento de los recursos y de su entorno.			Se estableció la Mesa Técnica Agroclimática (MTA) con la articulación entre las instancias del MAGAP junto al INAMHI, INIAP y AGROCALIDAD.	\$ 35.000.000	Impacto en el desarrollo de políticas del multisector del agro	30%	
OE 7	Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado.	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	Estrategia de Difusión Agroclimática	Articulación intra e interministerial para la aplicación en territorio de acciones y políticas en tres temáticas: proyección agroclimáticas y previsión de eventos climáticos adversos; Impacto del clima en prácticas agrícolas y productividad; Clima e incidencia de plagas y enfermedades.			El proyecto de cambio climático en Saraguro utiliza a los Enfoques de Gestión Integrada de Cuencas y Manejo de Recursos Naturales como mecanismos de Adaptación al Cambio Climático, por tanto los dos componentes son dinámicos e interrelacionados. Las alternativas que se generan en el primer componente son las que se implementan en el segundo componente que son de mejoramiento de los sistemas de producción. Manejo de recursos				
OE 8	Implementar medidas para incrementar la capacidad de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS- INIAP	Generar datos, información y conocimiento sobre vulnerabilidad de las poblaciones rurales y ecosistemas frágiles en los andes y estrategias para enfrentar problemas asociados a riesgos (Cantón Saraguro).	1. Se han desarrollado alternativas tecnológicas amigables con el manejo de los recursos suelo, agua y biodiversidad, como mecanismo de adaptación al cambio climático. 2.1. Se dispone de un estudio sobre el análisis integral de la vulnerabilidad en las comunidades pobres de Saraguro-Ecuador. 1.2. Se dispone de al menos dos alternativas tecnológicas relacionadas con el manejo del recurso suelo. 1.3. Se dispone de al menos dos alternativas tecnológicas relacionadas con el manejo del recurso agua. 1.4. Se dispone de al menos dos alternativas tecnológicas relacionadas con el manejo del recurso biodiversidad. 2. Se han implementado sistemas de producción con alternativas de manejo de los recursos suelo, agua y biodiversidad. 2.1 Se dispone de al menos 60 sistemas			El proyecto se inició con un fondo de Adaptación al Cambio Climático del MAE y el PNUP (PACC). El presupuesto del proyecto era de USD 100.000 dólares, fondo MAE-PNUP. El INIAP en los últimos tres años, ha invertido cerca de USD 150.000 dólares, con fondos de proyectos de inversión. Esperamos que al menos estos últimos				
							El proyecto fue diseñado para que el 100% de las actividades de investigación, validación y transferencia de las alternativas generadas estén enfocadas a la Adaptación al Cambio Climático				



				de producción que integran las alternativas de manejo de recursos naturales. 2.2. Se dispone de al menos 34 micro reservorios que han facilitado la cosecha de agua y que han beneficiado al menos a 700 personas de 21 comunidades. 2.3. Se dispone de al menos 60 familias produciendo cultivos alternativos como la uva con base al agua de riego de los micro reservorios. 3. Se han publicado artículos técnicos y científicos sobre alternativas de manejo de recursos naturales. 3.1. Se dispone de un artículo científico enviado y aprobado para ser publicado en el "Journal of Water Conservation". 3.2. Se dispone del borrador final de un boletín técnico de prácticas de agricultura de conservación para la Subcuenca del río Chirico.	naturales y sobre todo la cosecha y distribución del agua es lo que se ha priorizado en estos años. 3.1. que Saraguro muestra una tendencia de variación climática y cambio de incremento de la temperatura y precipitación. El proyecto ha avanzado en un 60% de la ejecución y se aspira a conseguir los mejores resultados en un plazo de dos años más de ejecución. Será importante que se realice una evaluación externa o al menos una visita a las acciones en Saraguro para que se vean las evidencias y los beneficios.	de los años 2016-2017, se disponga de USD \$5000 dólares por año para las actividades de Cambio Climático en Saraguro, ya que también tenemos otras actividades de Cambio Climático en Chimborazo y Cañar.	cultivos:	
OE 8 / OE1	Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	Red de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria: Está en funcionamiento una red de 24 técnicos facilitadores del programa, capacitados a nivel nacional para desarrollar acciones en cada una de las provincias en torno al tema de cambio climático.	Fomento en territorio: BPAs, para la adaptación al cambio climático de productores locales a través de la AT integral.	Se han implementado más de 200 medidas de adaptación al cambio climático a nivel nacional.	\$ 40,000.00	más de 200 productores capacitados para enfrentar los efectos del cambio climático a nivel nacional.	100%
OE 8 / OE2	Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	PITPA	Componente #1: de innovación tecnológica agropecuaria, busca la implementación de métodos y técnicas agropecuarias, rescata saberes ancestrales y articulados con nuevas tecnologías innovativas para mejorar la productividad agropecuaria, enfatizando la competitividad de las cadenas agro productivas, la agricultura familiar sostenible y la agroecología fomentando el sinérgico, el know, la soberanía alimentaria y el cambio de la matriz productiva.	Incremento de productividad agropecuaria, implementación de uso de fertilizantes y abonos. Promoción de uso de semillas. Promoción de la mejora genética animal. Producción de semilla mejorada. Manejo integrado de plagas y enfermedades de Cosecha y Pesca. Acceso a crédito. Consolidación de la Agricultura Familiar.	\$ 441,053,721.00	50% de incremento promedio del rendimiento en las hectáreas intervenidas para el 2017. 223,321 familias capacitadas en temas de mejora de producción mediante mecanismos innovativos, para el 2017. 670 organizaciones fortalecidas en asociatividad y optimización de la infraestructura agro productiva.	30%
				Componente #2: de asistencia técnica y capacitación mediante el desarrollo y aplicación de buenas prácticas agropecuarias, a través de la asistencia técnica, extensión rural, difusión de información participativa, capacitación,	Capacitación para incremento de producción, manejo de cosecha y postcosecha. Fomento de asociatividad.			

110



OES/OEI	Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para	Viceministerio de Desarrollo Rural/Proyecto de Reactivación del Café y Cacao fino de Aroma	Declaración de emergencia para el sector de Cacao por la afectación de Monilia septiembre 2015	En períodos de altas precipitaciones de han observado consecuencias como problemas graves en la floración, pestes y enfermedades vegetales que se incrementaron debido a las condiciones ambientales, reduciendo el rendimiento y la producción o incluso que las	dónde el MAGAP puede generar un cambio importante y se hace énfasis en ellos. Desarrollo Rural: supone que el Ministerio se asocia a otras organizaciones e instituciones para que juntos promuevan procesos sistémicos de planificación a nivel parroquial y provincial. La idea es que el MAGAP convoque a discusión y los GADS se articulen de una manera estructural para poder optimizar la inversión pública en distintos ejes como el productivo, crédito, desarrollo social, vivienda, educación, etc. Economía sostenible y rural: busca lograr que no se descapitalice el campo y que los negocios se queden dentro. Esto en un contexto de envejecimiento de la mano de obra y de descomposición de las estructuras familiares en donde las mujeres al interior de las fincas generalmente no pueden acceder a abonos, semillas ni mano de obra. Este eje plantea un sistema de servicios cobijados por las organizaciones de campesinos dentro del marco de la economía popular y solidaria, en donde se crean varios servicios que están encadenados de manera similar a como lo hace la agroindustria	\$ 6.511,097.00	Cobertura 170.000 hectáreas de plantaciones de cacao a nivel nacional, para proveer a los productores los insumos necesarios para el control del hongo, con el fin de	30%
---------	--	--	--	---	--	-----------------	---	-----



OE 8/OE7	Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los humanos ante los impactos del cambio climático	Despacho Ministerial	"Proyecto AgroSeguro para pequeños y medianos productores y pescadores artesanales del Ecuador" El Proyecto AgroSeguro es un proyecto emblemático del Gobierno Nacional, cuyo objetivo es mitigar las pérdidas ocurridas por eventos climáticos y biológicos adversos en el sector agropecuario.	La póliza de seguro agropecuario es una herramienta de intervención que puede ser aplicada en cada región del país, tomando en cuenta el medio de vida vulnerable (agricultura, ganadería y pesca). Implementar un sistema permanente de aseguramiento productivo subvencionado por el Estado, en beneficio de pequeños y medianos productores agropecuarios y pescadores artesanales del Ecuador, enfocado en proteger la inversión económica que realiza el pequeño y mediano agricultor a sus cultivos contra fenómenos climáticos y biológicos imprevistos, mediante la contratación del Seguro.	inundaciones destruyeron también áreas de cultivo o afectaron su producción. Al haber pérdidas en producción, también bajan las exportaciones de cacao.	maam. Mitigar los efectos de la sequía, mediante la entrega de insumos (fertilizantes, plaguicidas, etc.) a los productores para mitigar o controlar, dosis, plaguicidas y químicos) y capacitación a productores.	reducir las pérdidas actuales, ocasionadas por el mismo.	25%
----------	--	----------------------	--	--	---	--	--	-----

Información sobre Mitigación al Cambio Climático (CC) hasta diciembre de 2015

Clasificación de acciones	Objetivo Específico de la ENCC frente a la Mitigación al CC, al que apunta su acción de trabajo	Subsecretaría/ Coordinación General	Nombre del proyecto relacionado a la Mitigación al CC y breve descripción	Componentes y actividades (o acciones) relacionados con medidas de Mitigación al CC	Situación actual del proyecto y avance de la ejecución del componente/ actividad enfocada a Mitigación al CC	Valor asignado al presupuesto, fuente de financiamiento y de esto indique el monto ejecutado a la actualidad.	Que impacto ha tenido su acción en los beneficiarios directos o indirectos con las medidas de Mitigación al CC	Asigne porcentaje estimado de protagonismo climático en su proyecto o alocalo a Mitigación al CC
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	Subsecretaría Ganadería	"Promoción del manejo ganadero climáticamente inteligente, integrando la reversione de la degradación de tierras y reduciendo los riesgos de desertificación en provincias vulnerables"	Apoyo a la reconversión y uso adecuado del suelo para el fomento de la productividad pecuaria con base a prácticas y técnicas silvopastoriles	Se cuenta con la aprobación de financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés). En proceso de suscripción.		Reducción de degradación de suelos, reducción de adaptación y mitigación al cambio climático.	80%
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad. Fomentar la aplicación de prácticas GEI en los procesos relacionados con la provisión de servicios y la generación de bienes, desde su fabricación, distribución, consumo hasta su disposición final.	Viceministerio de Desarrollo Rural /Coordinación General de Comercio	Las líneas de acción, estrategias y políticas de la CGRC buscan fortalecer AFC a través del fomento de los CIALCO. Estos representan en su mayor porcentaje sistemas de comercialización vinculados a producción de las AFC que se caracterizan por alta diversificación, por muchas agroecológicas o en transición. En ese contexto, tanto la producción como la comercialización muestran evidencias de sostenibilidad ecológica, económica, social y cultural. Integran actores y prácticas que pueden considerarse favorables para la mitigación del CC.	Diseño de plan de producción para los CIALCO con las AFC. Fortalecimiento y fomento de CIALCOS. Fortalecimiento de productores de CIALCOS. Promoción y posicionamiento del consumo social y ambientalmente responsable. Manejo de información sobre los sistemas de producción y de comercialización de las AFC.	No existe un proyecto específico. Las acciones desarrolladas en la CGRC en el marco del PAPP y el Plan Estratégico son las que contribuyen a estos objetivos específicos.	Gasto corriente: 124918.31 Ejecutado 90% Gasto de inversión: USD. 198.000, no se cierran los procesos en marcha.	Se refleja en los datos de avance del GPR y Plan Estratégicos enviados en días anteriores al Viceministerio de Desarrollo Rural.	10%
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	AgroCalidad/Coordinación General de Alimentos - Dirección de Gestión Orgánicos	Evaluación de Insumos permitidos en producción orgánica. Este plan permite establecer que insumos como plaguicidas se encuentran controlados, los cuales facilitan el manejo de plagas y la utilización de fertilizantes dentro de la producción orgánica así como la evaluación de los kits entregados por el MAGAP.	Comité de evaluación de insumos. Normativa para la evaluación de insumos, manual de aplicación de la normativa para evaluación de insumos.	Se encuentra planificado iniciar en el 2016	Presupuesto aún no ha sido asignado sin embargo se encuentra contemplado dentro de la Programación Anual de la Planificación para el 2016	Los agricultores orgánicos continúan con listados de productos que pueden ser utilizados en agricultura orgánica (plaguicidas, fertilizantes), lo que permitirá el desarrollo de la agricultura orgánica en el Ecuador.	80%
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	AGROCALIDAD/Coordinación General de Alimentos - Dirección de Inocuidad de Alimentos	Normativa General para promover y regular la producción orgánica - ecológica - biológica en Ecuador. Se trabaja en una normativa que permita regular al sector orgánico, de esta manera se	Crear sistemas de certificación orgánica y agroecológica públicos, garantizando su accesibilidad y generalización.	A.L. CERTIFICACIÓN ORGÁNICA: Mediante Decreto Ejecutivo No. 3609, de 14 de enero del 2003, publicado en el Registro Oficial, Edición Especial No. 1, de 20 de marzo del 2003 se	Presupuesto aún no ha sido asignado sin embargo se encuentra contemplado dentro de la Programación Anual de la Planificación para el 2016	La difusión a los actores dentro de la certificación orgánica y el manejo normativo, actualmente está en	25%





			logra la reducción de productos químicos que emiten emisiones de GEI. Igualmente se trabajará en la reglamentación de productores agroecológicos quienes manejan sus cultivos agrícolas de una manera más limpia y sin uso excesivo de químicos		expide el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en cuyo libro II, Título XV, consta la Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica en el Ecuador. Mediante Acuerdo ministerial No 299, Registro oficial N°34 del 11 de Julio de 2013 AgroCalidad como ente regulatorio y reforma y establece la NORMATIVA GENERAL PARA PROMOVER Y REGULAR LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA/ECOLÓGICA - BIOLÓGICA EN EL ECUADOR y mediante la resolución N° 99, emitida el 30 de septiembre de 2013 AgroCalidad como ente regulatorio expide el INSTRUCTIVO DE LA NORMATIVA GENERAL PARA PROMOVER Y REGULAR LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA/ECOLÓGICA - BIOLÓGICA EN EL ECUADOR. A.A. En referencia a la certificación agroecológica la Coordinación General de Inocuidad de Alimentos de AgroCalidad, ha difundido mediante 6 talleres el proyecto de normativa que regulará este tipo de productos, proceso que se culminará en los próximos años.	promover y regular la producción orgánica ecológica - biológica en el Ecuador.		
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que pueden además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad / implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sosteniblemente los ecosistemas intervenidos con capacidad de almacenamiento de carbono.	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	RECONVERSIÓN AGROPRODUCTIVA SOSTENIBLE EN LA AMAZONIA ECUATORIANA	Impulsar el desarrollo agro productivo sostenible de los pobladores rurales de la región Amazónica incentivos, crédito, asistencia técnica y extensión rural participativa, enmarcados en la planificación integral productiva de cada finca.	Se mejorará en un 100% la carga animal por ha... logrando así mayor productividad y reducción de hectáreas de pastoreo. Construcción de 2000 piscinas de tierra de 950 m2. Hasta el año 2017 se incrementará en un 80% aproximado la producción de toneladas métricas de frutas en la Amazonía. Hasta el año 2017 se incrementará en un 70% la producción de plantas medicinales en la Amazonía, durante la ejecución del proyecto. Los productores de frutales amazónicos	182.157 personas residentes en la amazonia ecuatoriana	30%	\$ 426.215.211.00



OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	PTTPA las Plantas de Ahomias la Planta de Biomuestras en Quedo.	Plan Piloto Invierno y Verano para la entrega de kits del Cultivo de Arroz y Maíz para las provincias de Guayas y los Ríos Fortalecimiento de la cadena agro productiva del plátano barragane para los pequeños productores plantaneros de la provincia de Manabí	disminuirán en un 25% sus costos unitarios de producción al 2017.	\$ 426.215.211,00	182.157 personas residentes en la amazonia ecuatoriana	30%
OE 1	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático y en el sector agropecuario, que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	Estrategia Hombre a Hombre	Kits de semillas e insumos para el aumento de las cadenas agroproductivas de la sierra para el aumento de la productividad por ha Kits de semillas e insumos para el aumento de las cadenas agroproductivas de la sierra para el aumento de la productividad por ha	disminuirán en un 25% sus costos unitarios de producción al 2017.	\$ 33.722.348,00	Está siendo aplicada en 160 Parroquias, 20 cantones, 291.000 UPA's, 2.030.000 has	30%
OE 2	Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sustentablemente los ecosistemas intervencidos, con capacidad de almacenamiento de carbono	VICEMINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA/SUTR DE PRODUCCIÓN FORESTAL	Establecimiento de 12000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales a nivel nacional, que tiene como objetivo general fomentar el desarrollo de procesos de forestación y reforestación a nivel nacional, como fuente de materia prima a nivel nacional.	Acción: Fomentar el incremento del área boscosa del país con el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, las cuales a su vez contribuyen a la captura y secuestro del carbono de la atmósfera. Acción: Implementar el Programa de Incentivos Forestales Comerciales que contribuya a la sostenibilidad productiva de los requerimientos de la Industria Forestal así como la conservación de los recursos suelo, agua y vegetación	Mediante la difusión del Programa de Incentivos se fomenta el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales. En el 2015 se han realizado 11 talleres a nivel nacional. 7 participaciones en ferias y 6 repartajes en medios informativos, constituyendo una herramienta para captar mayor superficie para reforestar y de esta manera reducir la presencia de carbono en la atmósfera. El Programa de Incentivos a la reforestación con fines comerciales inició en enero del 2013 y a la fecha se tiene un registro de 50.000 ha, que incluyen varias especies forestales tanto nativas como exóticas, se ha logrado ampliar considerablemente la superficie plantada, comparativamente se ha incrementado la superficie con bosques plantados, desde el año 2012 en que se plantaba en promedio 2.000 ha anuales a la fecha que se	ASIGNADO (2011 - 2015): 14.852.300,69 DEVENGADO (2011 - 2015): 12.494.945,25	Impacto Económico: Mejorando la situación económica de 787 beneficiarios del incentivo. Impacto Social: Al generar fuentes de trabajo. Impacto Ambiental: Mediante la recuperación de la superficie, disminución de la presión sobre el bosque nativo y reduciendo la presencia de carbono en la atmósfera.	10%



OE2	Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y el mantenimiento de los ecosistemas sustentablemente los ecosistemas interviniendo con capacidad de almacenamiento de carbono	Viceministerio de Desarrollo Rural/Proyecto de Reactivación del Café y Cacao fino de Aroma	Declaración de emergencia para el sector de Cacao por la afectación de Monilia septiembre 2015	En periodos de altas precipitaciones se han observado consecuencias como problemas graves en la floración, padecidos y enfermedades vegetales que se incrementaron debido a las condiciones ambientales, reduciendo el rendimiento y la producción o incluso que las inundaciones destruyeron también áreas de cultivo o afectaron su producción. Al haber pérdidas en producción, también bajan las exportaciones de cacao.	Monitoreo en campo de la incidencia de la enfermedad a fin de definir el grado de afectación para la aplicación oportuna de fungicida y efectos de la monilia, mediante la entrega de insumos (kit de emergencia, para mitigar o controlar, dosis, fungicidas químicos) y capacitación a productores.	\$ 6,511,097.00	Cobertura 170,000 hectáreas de plantaciones de cacao a nivel nacional, los productores a los insumos necesarios para el control del hongo, con el fin de reducir las pérdidas actuales, ocasionadas por el mismo.	30%
OE 3	Fortalecer la implementación de medidas para fomentar la eficiencia y soberanía energética, así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del cambio climático	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP	Desarrollar tecnologías que contribuyan a procesos de transformación y valor agregado de rubros aptos para biocombustibles (Jatropha curcas)	Validación y ajuste de tecnologías para la obtención y uso del aceite de piñón como combustibles, y aprovechamiento de los subproductos.	- Se dispone de bancos de germoplasma de 165 accesiones de piñón y 135 de higuierilla, con potencial para uso como biocombustibles - Se realizan estudios con piñón o higuierilla asociados con cultivos alimenticios en sistemas familiares - El análisis de contenido de aceite de líneas promisoras cosechadas en varias localidades mostró valores entre 32 y 40 % de aceite en piñón y en higuierilla entre 35 y 50 %. - El análisis proximal de la torta de piñón demostró que contenía el 79.43 % de materia volátil 7.04 % de cenizas. - Se dispone de información de contenido y calidad del aceite de piñón cosechado en varias comunidades, con rendimiento promedio de 38.5 % de aceite, acidez de 6.4 y contenido de fósforo de 5.3.	Valor asignado: 80745.33 Fuente de financiamiento: Proyecto cambio de la matriz productiva. Piñón Monto ejecutado: 78199.14	Las tecnologías generadas tanto agrónomicas como del manejo pos cosecha del piñón han servido como apoyo a las actividades del Proyecto piñón para Galápagos que ejecuta el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable-MEER, por lo tanto hay un beneficio ambiental para Galápagos que usa el aceite puro de piñón en reemplazo del diesel de petróleo para generación eléctrica en la Isla Floreana, mientras que en Manabí el beneficio es por la protección que brinda el piñón al suelo en zonas secas ya que puede vivir en condiciones extremas de sequía, además, de la función social que cumple al proporcionar a pequeños agricultores no ingreso económico adicional	80%



OE 3	Fortalecer la implementación de medidas para fomentar eficiencia y soberanía energética, así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del cambio climático	Viceministerio de Ganadería y Agricultura Subsecretaría Agrícola	de y de	Proyecto Nacional De semillas para Agroindustrias Estratégicas CUP: 1336000000000.375567 -componente: Agro energía. OBJETIVOS: -Cubrir con la demanda de biocombustible de ECOPASIS a partir de la molenda de caña de azúcar. -Captar e identificar semilleros de caña de azúcar, el cual servirá como material vegetativo para multiplicar nuevas áreas con la siembra de caña de azúcar. -Contribuir al desarrollo del Buen Vivir Rural, generando alternativas de ingresos al sector rural ecuatoriano, utilizando la producción de agro energía, inclusive biocombustibles, a partir de biomasa preculeando la soberanía alimentaria y aportando al cambio de la matriz energética con el uso de energía renovable. -Sustituir parcialmente el uso de combustibles fósiles en el parque automotor nacional, y por ende reduciendo los impactos ambientales que generan las emisiones de los mismos combustibles fósiles.	Fomentar y socializar la producción de materias primas de primera generación (caña de azúcar) para la producción de biocombustibles líquidos, para de esta manera sustituir parcialmente el uso de combustibles fósiles en el parque automotor nacional, y por ende reduciendo los impactos ambientales que generan las emisiones de los mismos combustibles fósiles. Manejar adecuadamente plagas y enfermedades, de aplicaciones oportunos para el control de maleza. Identificar suelos apropiados para la siembra del cultivo. Destacar el uso necesario de fertilizantes en base a las necesidades específicas del cultivo	Hasta la presente fecha se han podido cosechar 61 embarcaciones y se ha realizado los pagos por el concepto de 55 embarcaciones de un total de 62 embarcaciones	Compensar a los propietarios de las embarcaciones	El proyecto fue aprobado con un monto de \$12.000.000,00 de dólares, dicho monto está destinado para la ejecución del segundo componente: "Compensar a los propietarios de las embarcaciones" y se financia con recursos fiscales	Incrementar el estatus sanitario, la inocuidad, la investigación científica y tecnológica en la producción primaria del sector agropecuario, acuícola y pesquero de las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena y El Oro.	Se captó un total estimado de 19'512.015 kg de CO₂ por el cultivo de caña de azúcar. Se beneficiaron directamente 391 predios con la siembra de caña de azúcar. Indirectamente 1600 personas, ubicadas principalmente en la Provincia del Guayas y Cañar, siendo los cantones de intervención Simón Bolívar, Yaguachi, Naranjal, Naranjito, Milagro, EL Triunfo, La Troncal. Se estima un aporte de 26'251.750 litros de alcohol obtenido por el mejoramiento para la mezcla biocombustible.	Entregar el 70% y/o 60% respectivos de la subvención a los micro-emprendimientos productivos de los tripulantes de la pesca de arrastre
OE 5	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyan a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.	Viceministerio de Acuicultura y Pesca Subsecretaría de Recursos Pesqueros	de y Recursos	Plan de contingencia para los afectados por la eliminación de la flota langostinera artesanal industrial.	Desarrollar una estrategia para la Conservación y Uso Sostenible de Recursos Genéticos Forestales priorizados, mediante la difusión de Sistemas Integrados y el fomento de emprendimientos locales en las áreas de acción.	Proyecto en ejecución, fecha de finalización junio 2016. Hasta el momento el proyecto tiene un avance del 77,3%.	El proyecto fue financiado por SENESCYT con un presupuesto de US\$ 700.000,00 de los cuales a la fecha se ha ejecutado US\$ 433.077,27 : los saldos restantes han sido retirados por el Ministerio de Finanzas al final de los años fiscales 2013 y 2014.	A través del proyecto se han realizado rotales semilleros y propagación de especies forestales como cedro, porotón, ahauco, basísamo, chuncho, laurel, alimandro y	70%		
OE 5	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyan a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP	DE	Ejecutar un programa para conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales priorizados por comunidades circundantes a bosques húmedos y secos en los Andes y Amazonía.	Desarrollar una estrategia para la Conservación y Uso Sostenible de Recursos Genéticos Forestales priorizados, mediante la difusión de Sistemas Integrados y el fomento de emprendimientos locales en las áreas de acción.	Proyecto en ejecución, fecha de finalización junio 2016. Hasta el momento el proyecto tiene un avance del 77,3%.	El proyecto fue financiado por SENESCYT con un presupuesto de US\$ 700.000,00 de los cuales a la fecha se ha ejecutado US\$ 433.077,27 : los saldos restantes han sido retirados por el Ministerio de Finanzas al final de los años fiscales 2013 y 2014.	A través del proyecto se han realizado rotales semilleros y propagación de especies forestales como cedro, porotón, ahauco, basísamo, chuncho, laurel, alimandro y	70%		



OE 5	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyen a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.	AGROCALIDAD/Coordinación General de Inocuidad Alimentaria - Dirección de Gestión de Orgánicos	Capacitación en la Producción Orgánica: por medio de este plan se proporcionan herramientas que se requieren para que los agricultores interesados en cambiar su producción de convencional a orgánica puedan realizar así como fortalecer las capacidades de los agricultores orgánicos existentes	Creación de un plan nacional de capacitación a partir de las necesidades del sector orgánico.	Se encuentra planificado iniciar en el 2016	Presupuesto aún no ha sido asignado, sin embargo se encuentra contemplado dentro de la Programación Anual de la Planificación para el 2016	El impulso de la producción orgánica permitirá conservar medianamente las prácticas orgánicas, así como contribuir con la soberanía alimentaria y con el proyecto de Ecuador verde.	Estas plantas se han entregado a las comunidades que se encuentran en el área de acción del proyecto, con el fin de promover la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales. Las comunidades beneficiarias se encuentran en: Tena, Sub-cuenca del Río Quijos, Micro cuenca del río Chimborzo y Loja.
OE 5	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyen a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables. ADAPTACION Y MITIGACION	Viceministerio de Desarrollo Rural/Coordinación General de Innovación	RECONVERSIÓN AGROPRODUCTIVA SOSTENIBLE EN LA AMAZONIA ECUATORIANA	Impulsar el desarrollo agro productivo sostenible de los pobladores rurales de la región Amazónica incentivos, crédito, asistencia técnica y extensión rural participativa, la planificación integral productiva de cada finca.	Se mejorará en un 100% la carga animal por ha., logrando así mayor productividad y reducción de hectáreas de pastoreo. Construcción de 2000 piscinas de tierra de 950 m2. Hasta el año 2017 se incrementará en un 80% aproximado la producción de toneladas métricas de frutas en la Amazonia. Hasta el año 2017 se incrementará en un 70% la producción de plantas medicinales en la Amazonia, durante la ejecución del proyecto. Las producciones de frutas amazónicas disminuirán en un 25% sus costos unitarios de producción al 2017.	\$ 426.215.211,00	182.137 personas residentes en la amazonia ecuatoriana	30%
OE 5	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyen a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables. ADAPTACION Y MITIGACION	VICEMINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA/SUBDIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN FORESTAL	Establecimiento de 120000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales a nivel nacional, que tiene como objetivo general fomentar el desarrollo de procesos de forestación y reforestación a nivel nacional, como fuente de materia prima a nivel nacional.	Acción: Convertir suelos erosionados y degradados en productivos para la obtención de materia prima para fomento de la industria forestal madera originaria de plantaciones.	El establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales en tierras con predisposición a degradación y degradadas, permiten mejorar los suelos, ya que contribuyen a la recuperación de la macro y micro fauna, mediante la regulación de los ciclos	ASIGNADO (2011 - 2015): 14.852.300,69 DEVENGADO (2011 - 2015) 12.494.945,25	1. Impacto Económico: Mejorando la situación económica de 787 beneficiarios del incentivo. 2. Impacto Social: Al generar fuentes de trabajo.	100%

[illegible]

