



# **Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica de los Lagos Apanás y Asturias (NI-X1005, GRT/FM-12993-NI)**

## **Informe de Terminación de Proyecto (ITP)**

*Equipo de Proyecto Original: Ramón Gómez (ENE/CCO) Jefe de Equipo; Carolina Jaramillo (INE/RND); Carlos Trujillo (INE/ENE); Axelle Boulay (INE/RND); Emiliano Detta (ENE/CNI); Hector Baldivieso (ENE/CNI); Brenda Álvarez (PDP/CNI); Juan Carlos Lazo (PDP/CNI); Maria Cristina Landázuri (LEG/SGO); Denis Corrales (VPS/ESG); bajo la supervisión de Leandro Alves, Jefe de la División de Energía (INE/ENE); Héctor Malarín, Jefe de la División de Medio Ambiente (INE/RND); y Mirna Liévano de Márquez, Representante del BID en Nicaragua (CID/CNI).*

*Equipo ITP: Héctor Baldivieso (ENE/CNI); Jorge Osmín Mondragón (VPC/FMP); Samar Rimawi (CDI/CNI); y Cecilia Seminario (INE/ENE).*

## Índice

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO .....	iii
I. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO .....	5
2.1 Relevancia .....	5
a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país.....	5
b. Alineación estratégica .....	6
c. Relevancia del diseño .....	8
2.2 Efectividad .....	14
a. Declaración de objetivos de desarrollo del proyecto.....	14
b. Resultados logrados .....	14
c. Análisis contrafactual .....	17
d. Resultados imprevistos .....	18
2.3 Eficiencia.....	20
2.4 Sostenibilidad.....	22
III. CRITERIOS NO CENTRALES .....	24
3.1 Desempeño del Banco .....	24
3.2 Desempeño del Prestatario .....	24
IV. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES.....	24

## Enlaces Electrónicos

1. [Resumen de la Matriz de Efectividad del Desarrollo \(DEM\)](#)
2. [Versión final del Informe de seguimiento de proyecto \(PMR\)](#)
3. [Lista de verificación PCR](#)

## Acrónimos y Abreviaturas

ANA	Autoridad Nacional del Agua
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CC	Cambio Climático
CEF	Café Eco-Forestal de Sombra
ENEL	Empresa Nicaragüense de Electricidad
ER	Energía Renovable
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GdN	Gobierno de Nicaragua
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Ha	Hectárea
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
ITP	Informe de Terminación de Proyecto
m.s.n.m.	metros sobre el nivel del mar
MARENA	Ministerio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales
MCSA	Mecanismo de pago por servicios ambientales
MR	Matriz de Resultados
MRN	Manejo de Regeneración Natural
PAGRICC	Programa Ambiental de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático
PF	Plantaciones Frutales
PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano
POSAF	Programa Socio Ambiental Forestal
qq	Quintal
RNP	Reservas Naturales Protegidas
SAF	Sistema Agroforestal
SRA	Sistema de Restauración Ambiental
SSP	Sistema Silvopastoril
t	Tonelada
TIR	Tasa Interna de Retorno
tCO <sub>2</sub> e	Toneladas de Dióxido de Carbono equivalente

## INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

NÚMERO (S) DE PROYECTO: **(NI-X1005)**  
 TÍTULO: **GESTIÓN INTEGRADA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS LAGOS APANÁS Y ASTURIAS**  
 INSTRUMENTO DE PRÉSTAMO: **INVESTMENT GRANT**  
 PAÍS: **REPÚBLICA DE NICARAGUA**  
 PRESTATARIO: **REPÚBLICA DE NICARAGUA**  
 PRÉSTAMO (S): **GRT/FM-12993-NI**  
 SECTOR / SUBSECTOR: **INFRAESTRUCTURA/ENERGÍA**

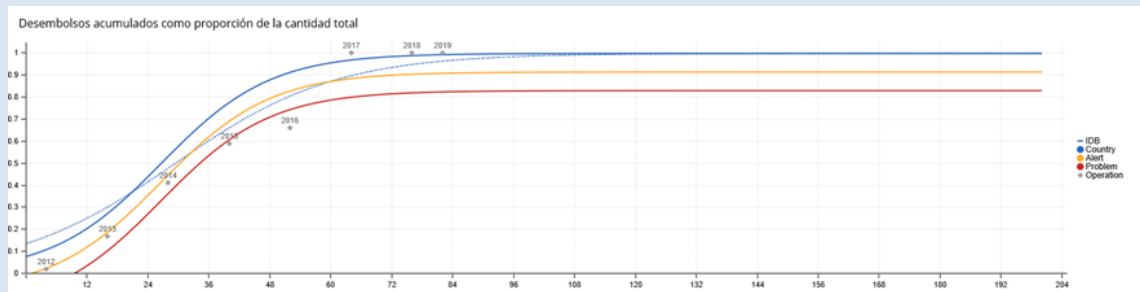
FECHA DE APROBACIÓN POR EL DIRECTORIO: **NOVIEMBRE 04, 2011**  
 FECHA DE EFECTIVIDAD DEL CONTRATO DE PRÉSTAMO: **FEBRERO 03, 2012**  
 FECHA DE ELEGIBILIDAD PARA EL PRIMER DESEMBOLSO: **AGOSTO 03, 2012**

MONTO (S) DEL PRÉSTAMO  
 CANTIDAD ORIGINAL: **US\$4,040,909**  
 CANTIDAD ACTUAL: **US\$4,040,909**  
 PARI PASSU: **N/A**  
 COSTO TOTAL DEL PROYECTO: **US\$8,910,566**

MESES EN EJECUCIÓN  
 DE APROBACIÓN: **75 MESES**  
 DE LA EFECTIVIDAD DEL CONTRATO: **72 MESES**

PERIODOS DE DESEMBOLSOS  
 FECHA ORIGINAL DEL DESEMBOLSO FINAL: **FEBRERO 03, 2017**  
 FECHA ACTUAL DEL DESEMBOLSO FINAL: **FEBRERO 03, 2018**  
 EXTENSIÓN ACUMULATIVA (MESES): **12**  
 EXTENSIONES ESPECIALES (MESES): **0**  
DESEMBOLSOS:

### GRÁFICO DE DESEMBOLSOS



REDIRECCIONAMIENTO  
 FONDOS RECIBIDOS DE OTRO PROYECTO: **No**  
 FONDOS ENVIADOS A OTRO PROYECTO: **No**

### Calificaciones del desempeño del proyecto en los PMR:

No.	PMR Fecha	Etapas de PMR		Desembolsos reales (millones de USD)
1	2011	2do. semestre	NA	0
	2012	2do. semestre	NA	90,000.00
	2013	2do. semestre	Problema	582,660.00
	2014	2do. semestre	Satisfactorio	996,817.90
	2015	2do. semestre	Satisfactorio	707,070.00
	2016	2do. semestre	Satisfactorio	309,536.03
	2017	2do. semestre	Satisfactorio	1,354,825.07
	2018	2do. semestre	Satisfactorio	0

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS ECONÓMICO EX POST: **ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO**  
 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EX POST: **NO**

CLASIFICACIÓN DE EFECTIVIDAD DE DESARROLLO: **MUY EXITOSO**

PERSONAL DEL BANCO:

Posiciones	ITP	Aprobación
Vicepresidente VPS	Ana María Rodríguez Ortiz Santiago Levy Algazi	
Vicepresidente VPC	Alexandre Meira Da Rosa Roberto Vellutini	
Gerente de país	Verónica Zavala Gina Montiel	
Gerente Sectorial	Marcelo Cabrol Héctor Salazar	
Jefe de División	Leandro Alves	
Representante de país	Mirna Liévano de Márquez	Baudouin Duquesne
Jefe de equipo del proyecto	Héctor Baldivieso	Héctor Baldivieso
Jefe de equipo del ITP	Héctor Baldivieso	Héctor Baldivieso

Tiempo y costo (directo) del personal: [Resource Allocation](#)

Ciclo de proyecto de etapa	# de semanas de personal	US\$ (incluidos los gastos de viaje y asesoría)
<b>Preparación</b>	19	126,154.14
<b>Supervisión</b>	59	609,360.17
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>735,514.31</b>

DECLARACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL PROYECTO / PROGRAMA:

El objetivo del proyecto es promover la conservación de la biodiversidad y la mitigación del Cambio Climático (CC) en la cuenca de los lagos Apanás y Asturias, mediante: (i) la ejecución de actividades de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que incrementen el secuestro de carbono forestal, reduzcan las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y protejan los ecosistemas frágiles; y (ii) el diseño y puesta a prueba en forma piloto de un Mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (MCSA) dirigido a agricultores y a propietarios privados de reservas arboladas, que se financiará con los ingresos obtenidos en pago por el uso de recursos hídricos para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca hidrográfica.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El embalse de Apanás está situado en el centro del Valle de Apanás y es abastecido por la cuenca de los lagos Apanás y Asturias, ubicada en el centro de la segunda región con más diversidad del mundo<sup>1</sup>, el Corredor Biológico Mesoamericano. En las tierras altas de la cuenca habitan especies de flora y fauna que podrían extinguirse si desapareciera su hábitat. Además, la cuenca del Apanás es de gran valor por los recursos hídricos que suministra para la producción de hidroelectricidad.

La población depende de la cuenca del Apanás para diversos usos: riego de cultivos, alimentación, agua para el ganado, pesca y extracción de biomasa para generación de energía; sin embargo, la cuenca estaba siendo afectada por el uso desordenado e intenso de sus recursos naturales debido al aumento de la densidad poblacional. Este cambio en el uso del suelo dio como resultado un alto nivel de deforestación, que causó la disminución de las reservas de carbono, una mayor sedimentación en el embalse, la reducción de la extensión de los ecosistemas naturales y una menor disponibilidad de recursos hídricos para la generación de electricidad.

Ante este panorama, en el año 2012 se aprobó el proyecto Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica de los Lagos Apanás y Asturias como una iniciativa del Gobierno de Nicaragua (GdN), a través de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL), en coordinación con otras tres instituciones, Instituto Nacional Forestal (INAFOR); Ministerio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA); y Autoridad Nacional del Agua (ANA); bajo el respaldo y financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). El proyecto buscaba promover la conservación de la biodiversidad y la mitigación del CC en la cuenca.

Como parte de los compromisos al término de la ejecución del proyecto, este documento presenta el Informe de Terminación del Proyecto (ITP), de acuerdo con las directrices establecidas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El informe contiene tres secciones. La primera, presenta la evaluación de los cuatro criterios centrales: relevancia, efectividad, eficiencia y sostenibilidad. La segunda, muestra la evaluación de los criterios no centrales, el desempeño del BID y del prestatario en la operación del proyecto. Por último, se concluye con una sección donde se enuncian los principales hallazgos y recomendaciones.

## **II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO**

### **II.1 Relevancia**

#### **a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país**

El proyecto tuvo como objetivo promover la conservación de la biodiversidad y la mitigación del CC en la cuenca del Apanás. Este objetivo se alineó con las necesidades del país, y su relevancia se mantuvo durante su ejecución.

Previo a la operación, la cuenca del Apanás se estaba viendo afectada por el uso desordenado e intenso de sus recursos naturales debido al aumento de la densidad de la población. Entre 1984 y 2006, la población en la zona aumentó 32% y los cultivos anuales de subsistencia crecieron en 65%. Los movimientos demográficos hacia las orillas de los lagos se convirtieron en asentamientos permanentes y cambió el suelo pasó de estar cubierto por bosques mixtos de hoja grande perenne a acoger plantíos de café de sol y agricultura y ganadería, para lo cual se utilizó 35% de la cubierta arbolada en la cuenca.

---

<sup>1</sup> Mittemeier et al., 1998. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Harvey Celia A.; Sáenz, Joel C. INBio/CATIE/UNA, 2008, página 328.

El cambio en el uso del suelo dio como resultado un alto nivel de deforestación. La cuenca del Apanás presentaba una cubierta forestal de 7.057 Hectáreas (Has); es decir, 13% de su cubierta original. El coeficiente entre deforestación y reforestación en la cuenca era de 30:1; y en promedio, solamente 50% de las 21 especies forestales se estaban recuperando.

Un análisis del uso histórico del suelo entre 1984 y 2006 mostró que la vegetación forestal se había reducido en 26%, lo que se traducía en una tasa anual de deforestación del 1,24%. Esta tasa representaba una pérdida de 190,22 Has por año. La deforestación causó la disminución de las reservas de carbono, una mayor sedimentación en el embalse, la reducción de la extensión de los ecosistemas naturales y una menor disponibilidad de recursos hídricos, con el consiguiente impacto negativo en la generación de energía de las plantas hidroeléctricas. Asimismo, la fragmentación de los bosques de la cuenca del Apanás redujo la conectividad de las áreas arboladas, lo que provocó, una pérdida de la biodiversidad y el aislamiento de las superficies arboladas y de especies clave.

Entre las principales causas asociadas con la degradación ambiental de la cuenca se encontraba la falta de presencia institucional suficiente en el territorio y la ausencia de coordinación entre las entidades que sí lo estaban, lo que limitaba las posibilidades de asegurar el cumplimiento de las leyes relativas a la protección de los recursos hídricos y forestales. Además, existía escasa información catastral y del uso del suelo, lo que obstaculizaba una adecuada ejecución y evaluación de cualquier intervención en la zona.

## **b. Alineación estratégica**

El objetivo general del proyecto se alineó con la Estrategia Institucional 2010-2020 del BID, específicamente, con los objetivos de ofrecer planificación urbana e infraestructura rural (3.6); y hacer frente a los efectos económicos y sociales de la mitigación y adaptación al CC (3.8)<sup>2</sup>.

El proyecto estuvo alineado a las Estrategias del BID para el País vigentes durante su implementación. Se alineó con la Estrategia 2008-2012 (GN-2499), específicamente, con el área estratégica V (Gestión Institucional para la Prevención de Desastres), que buscaba mitigar la vulnerabilidad ante desastres naturales y fortalecer la gestión institucional para la prevención de desastres; y apoyar los esfuerzos para generar fuentes alternativas de energía. Este proyecto propuso apoyar el manejo sostenible de la cuenca del Apanás con dos intenciones: (i) abordar consideraciones como la degradación de la tierra, el cambio en el uso del suelo y la deforestación, que aumentan las posibilidades y las repercusiones de los desastres naturales; y (ii) llevar a cabo actividades que ayuden a preservar la producción de agua en la cuenca y garantizar así una fuente estable de agua para las dos únicas plantas hidroeléctricas de gran escala en operación en Nicaragua. Asimismo, el proyecto se alineó con la Estrategia del BID en el país 2012-2017 (GN-2638); específicamente con el sector de acción transversal, en tanto los objetivos del proyecto buscaron reducir la vulnerabilidad, adaptación y mitigación al CC. Cabe destacar que a la fecha del presente informe no se encontraba publicada la Estrategia del Banco para el periodo 2018-2022, por lo cual no se reporta.

El proyecto también se alineó a los marcos estratégicos adoptados por el país, entre ellos:

- El convenio regional para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales (1993) que busca promover mecanismos para evitar el cambio de uso de las áreas con cobertura forestal;

---

<sup>2</sup> BID. Marzo 2015. Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020. Una alianza con América Latina y el Caribe para seguir mejorando vidas.

recuperar las áreas deforestadas; y establecer un sistema homogéneo de clasificación de suelos, mediante la reorientación de políticas de colonización en tierras forestales, la desincentivación de acciones que propicien la destrucción del bosques, y la promoción de un proceso de ordenamiento territorial sostenibles<sup>3</sup>.

- El Corredor Biológico Mesoamericano (1997) que busca mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas; además de promover procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas<sup>4</sup>.
- La Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Mesoamérica. (2003) que busca el desarrollo de iniciativas para la protección, recuperación y utilización sostenible de los ecosistemas, hábitat y especies representativos para la región<sup>5</sup>.

A nivel local, el proyecto se alineó con estrategias y planes, entre ellas, las siguientes:

- La Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (2008) que busca contribuir a la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, así como, prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático<sup>6</sup>.
- El Plan de Manejo del Sitio RAMSAR 1137 Lago de Apanás - Asturias (2014) cuyo objetivo es la identificación de programas, estrategias y acciones necesarias para su conservación y uso racional, a través de un proceso de gestión integral y participativa.
- La Política de Mitigación y Adaptación (2019) que busca establecer un marco de referencia nacional estratégico para desarrollar lineamientos y acciones que permitan mitigar las causas del cambio climático; y contribuir a un desarrollo económico y social, con capacidad para enfrentar el riesgo climático, reducir los daños y pérdidas económicas, y promover un desarrollo económico con bajas emisiones de carbono.

El proyecto respondió a los objetivos y metas establecidas en la planeación estratégica del país, específicamente de los siguientes instrumentos:

- El Plan Nacional de Desarrollo Humano (2009-2011), que planteaba “revertir el proceso de destrucción y degradación de nuestros recursos boscosos a través del crecimiento de la cobertura forestal por la vía de la reforestación, conservación de las áreas protegidas y fomentando la creación de corredores biológicos”<sup>7</sup>.
- El lineamiento estratégico 12 del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) (2012-2016) que consistió en la protección de la madre tierra, adaptación ante el CC y gestión integral de riesgos ante desastres.

---

<sup>3</sup> Órgano judicial. Corte Suprema de Justicia. Sistema de la Integración Centroamericana. Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 1994.

<sup>4</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. [Corredor Biológico Mesoamericano: Iniciativa de Integración Regional para Promover la Conservación del Bosque](#).

<sup>5</sup> Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 2003. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Mesoamérica.

<sup>6</sup> Banco Mundial y MARENA. <http://documents.worldbank.org/curated/en/247151506571009670/text/MARENA-EEFF-Aud-Proyecto-ENDE-REDD-2014.txt>.

<sup>7</sup> PNDH Actualizado 2009-2012. Nicaragua.



- El PNDH (2018-2021), cuyo Capítulo X, Políticas Ambientales y de Protección de los Recursos Naturales establecía el fomento del uso y manejo sostenible de las áreas protegidas y el impulso de la conservación y recuperación de los recursos naturales<sup>8</sup>.

### c. Relevancia del diseño

El planteamiento de la lógica interna del proyecto se derivó del diagnóstico de los principales problemas que buscaba resolver: (i) el incremento de la fragmentación de bosques de la Cuenca de Apanás; (ii) un alto nivel de deforestación debido al cambio en el uso del suelo; y (iii) la falta de presencia institucional en el territorio y la ausencia de coordinación entre las entidades que sí estaban presentes.

Para resolver estas problemáticas se definieron cuatro componentes: (i) el fortalecimiento de la estructura institucional y la capacidad local de planificación del uso del suelo, prácticas de conservación del suelo y gestión integrada de la cuenca; (ii) la aplicación de prácticas de ordenación sostenible de suelo y áreas forestales; (iii) la conservación de bosques y biodiversidad en reservas naturales privadas y Sitio Ramsar; y (iv) el diseño y aplicación de un MCSA en cuenca Apanas-Asturias.

Se esperaba lograr cinco resultados: (i) el aumento en las Ha bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques; (ii) la reducción de toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e), cuya emisión se evita o secuestra gracias a actividades del proyecto; (iii) la reducción de toneladas anuales de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria; (iv) el aumento en las Has de áreas arboladas dentro de la red de reservas naturales privadas; y (v) el aumento en las Ha de bosques protegidos bajo un MCSA. Esto, llevaría al cumplimiento de los dos objetivos específicos, el primero asociado a la ejecución de actividades de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que incrementen el secuestro de carbono forestal, reduzcan las emisiones de GEI y protejan los ecosistemas frágiles; y el segundo, asociado al diseño y puesta a prueba en forma piloto de MCSA dirigido a propietarios de reservas arboladas y financiado por el uso de recursos hídricos para la generación de energía. En el Mapa 1 se muestra la cadena causal entre los componentes, resultados y objetivos.

Los cuatro componentes definidos para implementar la cadena causal del proyecto se relacionaron con el logro de los resultados y objetivos, como se presenta a continuación:

**Componente I: Fortalecimiento de la estructura institucional y de la capacidad local de planificación del uso del suelo, prácticas de conservación del suelo y gestión integrada de la cuenca.** Con el objetivo de aumentar la capacidad de gestión de las autoridades, los agricultores y los terratenientes locales a nivel de la cuenca. Los productos definidos fueron los siguientes: la implementación de sistemas de información catastral y de seguimiento del carbono; así como el desarrollo del plan de utilización del suelo y manejo integral para la cuenca. Este componente incluyó la capacitación de los funcionarios, líderes estudiantiles de las escuelas públicas y de miembros de los comités de las microcuencas en materia de gestión y prácticas sostenibles.

Respecto a la importancia del fortalecimiento institucional y la generación de capacidades, una de las razones por las que las medidas de conservación ambiental no logran ser efectivas es la disfuncionalidad de las instituciones encargadas de su implementación<sup>9</sup>; esto, debido a que en la aplicación de dichas medidas se asume la existencia de instituciones fuertes que logran una coordinación efectiva entre ellas, y que muestran un buen grado en la

<sup>8</sup> Ejes del PNDH 2018-2021. Nicaragua.

<sup>9</sup> Larson, A. M., & Soto, F. (2008). *Decentralization of natural resource governance regimes. Annual review of environment and resources*, 33, 213-239.

diseminación de la información. Además de la presencia de incentivos y de intereses de largo plazo por el uso sustentable de los recursos naturales, la capacidad técnica es un elemento clave para establecer las condiciones apropiadas para la gestión de dichos recursos por parte de los gobiernos locales<sup>10, 11</sup>.

## **Componente II: Aplicación de prácticas de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que mejoren la conservación de la biodiversidad y el secuestro de carbono.**

Con el objetivo de aumentar y restaurar la cubierta forestal en las franjas ripícolas de protección, zonas críticas de las regiones bajas de la cuenca y a lo largo del lago Apanás, así como aplicar prácticas de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales en tierras agrícolas y arboladas claves. Además, se esperaba que los resultados de la ordenación sostenible del suelo mejoraran la escorrentía de las aguas superficiales y la conservación de los recursos hídricos. Asimismo, se esperaba que estas prácticas aumentaran la capacidad de producción de los agricultores locales, con lo que mejoraría las condiciones de vida de la población. Los productos integrados en este componente incluyen: el desarrollo de sistemas forestales, la implementación de café eco forestal de sombra, el Manejo de Regeneración Natural (MRN), sistemas silvopastoriles, plantaciones de bosques industriales, además de la elaboración de planes de finca. A lo anterior se suma, la capacitación de comunidades en formulación de planes de negocios, ordenamiento forestal sostenible y las cadenas de valor de la madera; así como de productores protagonistas en temas agroforestales, suelos y manejo de finca ambientalmente sostenible. También se incluye: Has de barreras vivas, áreas de sistemas de plantaciones frutales, Has de parcelas de hortalizas bajo prácticas de conservación del suelo y los recursos hídricos, y obras de infraestructura básica para la retención de sedimentos de fuentes puntuales.

En cuanto a la importancia de las prácticas de ordenación sostenible, un conjunto de investigaciones realizadas en varios países coincide en que las prácticas agroforestales tienen el potencial de almacenar carbono y eliminar el CO<sub>2</sub> atmosférico, a través del crecimiento mejorado de árboles y arbustos<sup>12</sup>. Por otra parte, una investigación realizada entre 2002-2007 en cuatro ecosistemas de Colombia y Costa Rica que tuvo como objetivo identificar sistemas de restauración con soluciones atractivas para los agricultores<sup>13</sup> muestra que una buena gestión de Sistemas Silvopastoriles (SSP) puede contribuir a recuperar áreas degradadas y representan una importante alternativa para el secuestro de carbono<sup>14</sup>.

En línea con lo anterior, los estudios concluyen que los Sistemas Agroforestales (SAF) y SSP favorecen la captura de carbono mediante el crecimiento de árboles y la eliminación de prácticas de quema para la preparación de terrenos agrícolas<sup>15</sup>. La evidencia sugiere que la gran complejidad de los sistemas pecuarios resulta en mayores acumulaciones de carbono,

---

<sup>10</sup> Larson, A. M. (2002). *Natural resources and decentralization in Nicaragua: Are local governments up to the job?* *World Development*, 30(1), 17-31.

<sup>11</sup> Las conclusiones de este estudio se basan en un estudio cualitativo realizado en 21 gobiernos locales en Nicaragua respecto al manejo forestal.

<sup>12</sup> De Jong, B.H.J., Tipper, R., Taylor, J., 1997. *A framework for monitoring and evaluating carbon mitigation by farm forestry projects: example of a demonstration project in Chiapas, Mexico. Mitigation Adaptation Strategies Global Change* 2, 231–246.

<sup>13</sup> Amézquita, M. C., Murgueitio, E., Ibrahim, M., & Ramírez, B. (2010). *Carbon sequestration in pasture and silvopastoral systems compared with native forests in ecosystems of tropical America. In Grassland carbon sequestration: Management, policy and economics. Proceedings of the workshop on the role of grassland carbon sequestration in the mitigation of climate change: Integrated Crop Management* (Vol. 11, pp. 153-161).

<sup>14</sup> En este estudio se evaluó la acumulación de carbono en suelos y planta de biomasa en pasto tropical y SSP en comparación con bosques nativos y pastos degradados en cuatro ecosistemas susceptibles de sufrir efectos adversos del cambio climático. Los resultados provienen de una comparación estadística de la acumulación de carbono en cada uso de suelo estudiado.

<sup>15</sup> El estudio de Soto-Pinto et al., 2010 fue llevado a cabo en un conjunto de ocho localidades de México, en el cual se compararon los contenidos de carbono en diferentes prototipos con y sin de prácticas agroforestales en la producción.

lo que ofrece una oportunidad para que los productores opten por proyectos silvopastoriles y diseñen planes para comercializar los servicios ambientales relacionados con el mercado de carbono. Durante la investigación se estimó que la captura de carbono por la instrumentación de SAF es de aproximadamente 39,2 tC/Has en altitudes mayores a 1.000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m); y 50,1 tC/Has en altitudes menores a 600 m.s.n.m.<sup>16</sup>. En la misma línea, los estudios indican que el potencial de absorción de carbono en un bosque bajo prácticas de conservación ambiental se encuentra entre 1.500 a 2.300 MtC en un área de 18,7 Mhas.<sup>17</sup>

**Componente III: Conservación de bosques y de la biodiversidad en reservas naturales privadas y en el sitio Ramsar.** Con los objetivos de: (i) articular los bosques fragmentados o degradados en un mosaico paisajístico a través de la red de reservas naturales privadas dentro de los corredores biológicos propuestos; (ii) articular circuitos agroturísticos con productores pequeños y medianos en la cuenca del Apanás para aumentar la sostenibilidad ambiental de sus explotaciones y su interés por mantener las prácticas de conservación; y (iii) fortalecer la estrategia de gestión del Sitio Ramsar con interesados clave, lo que incluiría el diseño y la puesta en marcha de un sistema de seguimiento y monitoreo de la biodiversidad. Los productos establecidos fueron el desarrollo de planes de gestión para reservas privadas y de sistemas de seguimiento de la biodiversidad para el sitio Ramsar, y la construcción de obras de infraestructura para la conservación de la biodiversidad.

Sobre las acciones propuestas por el proyecto en áreas naturales privadas y protegidas, las evaluaciones coinciden en que éstas son moderadamente efectivas para reducir la deforestación y señalan que cuando los actores locales forman parte del proceso, las áreas protegidas son aún más exitosas<sup>18</sup>. Una investigación realizada en 2018 encuentra que estas áreas protegidas almacenan casi el 15% de todo el carbono de los bosques tropicales, debido a que dichas zonas suelen contar con bosques más densos y antiguos y, por lo tanto, presentan reservas más altas de carbono<sup>19</sup>. Asimismo, los resultados de evaluar la contribución de reservas privadas, parques nacionales y establecimiento agropecuarios, concluyen que la conservación privada es eficiente para la conservación de procesos y servicios ecosistémicos ligados a la dinámica de las ganancias de carbono<sup>20</sup>.

**Componente IV: Diseño y aplicación de un MCSA en la cuenca del Apanás.** Con el objetivo de asegurar la sostenibilidad del uso y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos con que operan las plantas hidroeléctricas, así como la gestión integral de las tres de microcuencas y de la subcuenca. Los productos de este componente son: la evaluación económica de los servicios de los ecosistemas dentro de la cuenca, el diseño del MCSA y su respectivo fondo, los talleres de divulgación del MCSA, y los contratos de pago por servicios ambientales.

El MCSA ha llegado a tener una importancia creciente para la conservación de la biodiversidad alrededor del mundo. Una revisión sistemática de 11 evaluaciones de impacto que analizan los efectos de este tipo de mecanismos en Costa Rica, China, México y Mozambique; sugiere que estos esquemas de financiamiento reducen las tasas de

---

<sup>16</sup> Soto-Pinto, L., M. Anzueto, J. Mendoza, G. Jiménez Ferrer y B. de Jong (2010). *Carbon sequestration through agroforestry in indigenous communities of Chiapas, Mexico*. *Agroforest Syst* 78:39-51.

<sup>17</sup> Torres-Rojo, J. M. y A. Guevara (2002). El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. *Gaceta Ecológica*, 63:40-59.

<sup>18</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. 2016. *Forests and Sustainable Forest Management. Evaluation evidence on addressing deforestation to reduce CO<sub>2</sub> emissions*.

<sup>19</sup> Collins, M. B., & Mitchard, E. T. (2017). *A small subset of protected areas are a highly significant source of carbon emissions*. *Scientific reports*, 7, 41902.

<sup>20</sup> Roldán, M., Carminati, A., Biganzoli, F., & Paruelo, J. M. (2010). Las reservas privadas ¿son efectivas para conservar las propiedades de los ecosistemas? *Ecología austral*, 20(2), 185-199.

deforestación en una magnitud moderada<sup>21</sup>. Una evaluación de 2015 en 13 comunidades rurales de México con alto riesgo de deforestación encuentra un efecto positivo en la protección de la cubierta forestal en las áreas que reciben incentivos económicos respecto a un grupo de control<sup>22</sup>. Otra evaluación realizada al mismo programa reporta una reducción significativa en la deforestación de parcelas beneficiadas por la intervención<sup>23</sup>.

La cadena causal definida durante el diseño del proyecto mantuvo su relevancia hasta el cierre de la operación; y sus objetivos de desarrollo y resultados se mantuvieron sin alteraciones durante toda la ejecución (Ver Tabla 1). Aunque los indicadores de la Matriz de Resultados (MR) original no estaban vinculados directamente con cada resultado y objetivo específico, fue posible hacer esta conexión lógica, a partir de la información obtenida.

Si bien durante la ejecución del proyecto se presentaron algunas modificaciones en la MR, éstas no comprometieron el cumplimiento de la cadena causal. El mayor cambio se encontró en la adaptación de algunos productos forestales con fines agropecuarios a Sistemas de Restauración Ambiental (SRA), respondiendo a la realidad económica de los sitios intervenidos<sup>24</sup>. Con este cambio, se incrementaron las metas de los SAF, del Café Eco-Forestal de Sombra (CEF) y de SSP. Otro de los cambios realizados a la MR fue un ajuste a los nombres de los indicadores, buscando mayor claridad en su definición. También se modificaron fechas de cumplimiento y se fusionaron indicadores de productos vinculados a un mismo tipo de acción<sup>25</sup>. Cabe destacar que estas modificaciones respondieron, a tres sucesos: (i) la reprogramación y readecuación del proyecto en 2015<sup>26</sup>; (ii) la incorporación de productos y metas del Programa Ambiental de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PAGRICC), originado por la contabilización de la contrapartida del GdN<sup>27</sup>; y (iii) la extensión del plazo de ejecución del convenio de donación por un año, postergando la fecha de cierre del programa para febrero del 2018<sup>28</sup>.

<sup>21</sup> Samii, C., Lisiecki, M., Kulkarni, P., Paler, L., Chavis, L. 2015. *Payment for environmental services for reducing deforestation and poverty in low- and middle-income countries. A systematic review.*

<sup>22</sup> Costedoat, S., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Baylis, K., & Castillo-Santiago, M. A. (2015). *How effective are biodiversity conservation payments in Mexico? PloS one*, 10(3), e0119881.

<sup>23</sup> Alix-Garcia, J. M., Shapiro, E. N., & Sims, K. R. (2012). *Forest conservation and slippage: Evidence from Mexico's national payments for ecosystem services program. Land Economics*, 88(4), 613-638.

<sup>24</sup> Los cambios a los productos del Componente II fueron: (i) sistema de bosques de ribera por sistemas de MRN y se le asignó 490 Has como meta; y (ii) sistema de barreras vivas alrededor de cultivos por Plantaciones Frutales (PF) y se le asignó una meta de 50 Has.

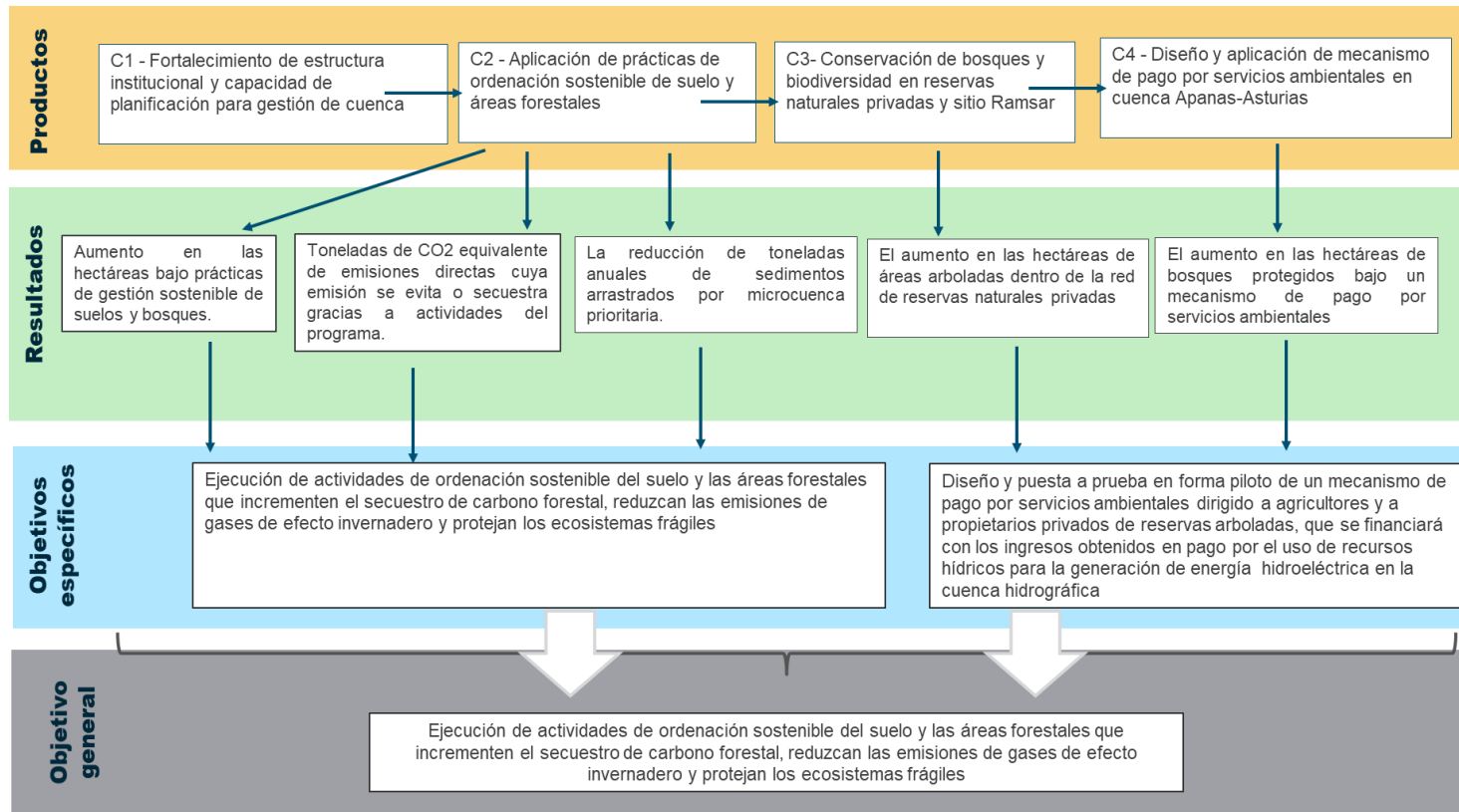
<sup>25</sup> Se fusionaron dos productos del Componente II, Producto 7: cinco comunidades capacitadas en formulación de planes de negocio, ordenación forestal sostenible y las cadenas de valor de la madera; y Producto 11: cinco comunidades capacitadas en formulación de planes de negocio, ordenación forestal sostenible y las cadenas de valor de la madera, eliminándose este último. Lo anterior estuvo sustentado en: (i) que el esfuerzo del proyecto se focalizó en personas naturales y no en comunidades; (ii) los temas de capacitación no se focalizaron directamente en las actividades que el proyecto realizaba.

<sup>26</sup> En abril de 2015, se reformuló el proyecto como consecuencia de lo siguiente: (i) revisión técnica de la UEP-ENEL; y (ii) evaluación Intermedia finalizada en marzo de 2015. La reformulación se realizó de manera consensuada entre la UEP-ENEL y las instituciones coejecutoras. La reprogramación y readecuación se presentó al BID el 4 de octubre de 2015 y recibió la no objeción el 15 de abril de 2015 (comunicación CID/CDNI/1175/2015).

<sup>27</sup> El PAGRICC fue ejecutado por el MARENA y fue financiado por el GdN a través de un préstamo de US\$10 millones del BID; US\$0.4 millones de aporte de contrapartida local, US\$3.1 millones de la Cooperación Suiza y US\$3 millones del Fondo Nórdico de Desarrollo. Al igual que el proyecto, el PAGRICC promovía el establecimiento de SRA: agroforestal, silvopastoriles, café eco forestal, plantaciones energéticas, manejo de bosques, MRN y plantaciones industriales, y cada uno contenía un menú de cinco a seis prácticas sostenibles de conservación. En ese sentido, como el objetivo del Proyecto es promover la conservación de la biodiversidad y la mitigación del CC en la cuenca del Apanás, se incorporaron, por la reprogramación y adecuación del Proyecto, parte de las metas del PAGRICC como contribución del MARENA y aporte a la cuenca, como lo establece la propuesta de financiamiento no reembolsable aprobada (p. 1.20).

<sup>28</sup> Inicialmente, la finalización del proyecto estaba planteada para febrero de 2017. Sin embargo, a solicitud del beneficiario, el 10 de junio de 2016 el BID extendió la ejecución del proyecto por 12 meses con el objetivo de lograr la implementación y puesta en marcha del fondo MCSA.

**Mapa 1: Lógica vertical del Programa Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica de los Lagos Apanás y Asturias**



**Tabla 1: Matriz de Resultados**

Indicadores	En aprobación			En elegibilidad 60 días			Al terminar el proyecto (ITP)			Comentarios
	Unidad de Medida	Línea de Base	Meta (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	Meta (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	(A)	
Objetivo específico de Desarrollo 1: Ejecución de actividades de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que incrementen el secuestro de carbono forestal, reduzcan las emisiones de GEI y protejan los ecosistemas frágiles.										
Aumento de la superficie bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques.	Has	3.325,80	5.220,80	ND	ND	ND	Has	3.325,80	10.452,30	El nombre del indicador cambio mínimamente, respecto al establecido en la MR en la aprobación (se eliminó la unidad de medida del nombre).
Emisiones directas de CO <sub>2</sub> evitadas o secuestradas por efecto de actividades del programa.	t	0	491.151	ND	ND	ND	t	0	893.256	El nombre del indicador cambio mínimamente, respecto al establecido en la MR en la aprobación (se eliminó la unidad de medida del nombre).
Reducción de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria.	%	0 (las ts anuales de sedimentos arrastrados se determinarán durante el primer año).	20 reducción de 20% respecto al indicador de referencia.	ND	ND	ND	%	0	32,80	En el año 2013, mediante el convenio con la CIRA/UNAN, y junto con el Convenio UNA/ENEL y la implementación de la herramienta hidrológica <i>Soil and Water Assessment Tool (SWAT)</i> , se estableció que las ts de sedimentos transportados hacia el lago Apanás fueron de 72.799.244 ts/año. Siendo este valor el empleado como referencia para la reducción bajo este indicador.
Objetivo específico de Desarrollo 2: Diseño y puesta a prueba en forma piloto de un MCSA hídricos dirigido a propietarios privados, financiado con los ingresos obtenidos en pago por el uso de recursos hídricos para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca hidrográfica.										
Aumento de la superficie de bosques protegidos bajo un MCSA	Has	0	2.822	ND	ND	ND	Has	0	722,6	El nombre del indicador cambio mínimamente, respecto al establecido en la MR en la aprobación (se eliminó la unidad de medida del nombre).
Aumento en la superficie de áreas arboladas dentro de la red de reservas naturales privadas	Has	170	1.170	ND	ND	ND	Has	170	1.545,45	El nombre del indicador cambio mínimamente, respecto al establecido en la MR en la aprobación (se eliminó la unidad de medida del nombre).

## **II.2 Efectividad**

### **a. Declaración de objetivos de desarrollo del proyecto**

El objetivo general del proyecto fue promover la conservación de la biodiversidad y la mitigación del CC en la cuenca de los lagos Apanás y Asturias, mediante: (i) la ejecución de actividades de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que incrementaran el secuestro de carbono forestal, redujeran las emisiones de GEI y protegieran los ecosistemas frágiles; y (ii) el diseño y puesta a prueba de un MCSA dirigido a agricultores y a propietarios privados de reservas arboladas.

Para medir el logro de los objetivos se establecieron cinco indicadores de resultado: (i) aumento de la superficie bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques; (ii) emisiones directas de CO<sub>2</sub> evitadas o secuestradas por efecto de actividades del proyecto; (iii) reducción de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria; (iv) aumento en la superficie arbolada dentro de la red de reservas naturales privadas; y (v) aumento en la superficie de bosques protegidos bajo un MCSA.

### **b. Resultados logrados**

La implementación del proyecto presentó resultados positivos al superar la meta en cuatro de cinco indicadores (Ver Tabla 2).

En el primer resultado, asociado a la mejora en la sostenibilidad del suelo y áreas forestales, la operación logró aplicar prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques en 7.126 Has (pasando de 3.325,80 a 10.452,30 Has) de SRA. Cabe destacar que la meta de este indicador era de 1.895 Has (pasando de 3.325,8 a 5.220,8 Has) con SRA, por lo tanto, se alcanzó un 376% de la meta original.

En el segundo resultado, asociado a las tCO<sub>2</sub>e de emisiones directas cuya emisión se evita o secuestra gracias al proyecto, la operación superó la meta de 491.151 tCO<sub>2</sub>, al lograr capturar 893.256 tCO<sub>2</sub>, alcanzando el 182% de la meta original.

Con respecto al tercer resultado, el programa estableció la meta de 20% en la reducción de sedimentos, iniciando con la medición de la línea base. Así, mediante el convenio con el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (CIRA/UNAN), y junto con el Convenio Universidad Nacional Agraria- UNA con ENEL y la implementación de la herramienta SWAT, se calculó que las ts de sedimentos transportados hacia el lago Apanás en 2013 fueron de 72.799.244 ts/año. De acuerdo con las estimaciones realizadas, en 2016 se redujeron los sedimentos transportados a 49.226.107 ts/año, logrando una reducción total de sedimentos transportados al lago de 23.573.137 ts, equivalente a 32,38% con respecto al año 2013, es decir; el 162% de la meta original.

Sobre el cuarto resultado, asociado al aumento de áreas arboladas y una meta de 1.000 Has (pasando de 170 a 1.170 Has) dentro de la red de reservas naturales privadas, el proyecto logró establecer 1.375 Has (pasando de 170 a 1.545,45 Has) de áreas arboladas dentro de la Red Nacional de Reservas Naturales Protegidas (RNP) mediante la creación de 42 Reservas Silvestres Privadas (RSP), alcanzando un 137% de la meta original<sup>29</sup>.

En el quinto resultado, asociado al aumento en las Has de bosque protegidos bajo un MCSA, el proyecto contempló la suscripción de 75 contratos que representan 2.822 Has. A la fecha

---

<sup>29</sup> Cabe destacar que el programa logró que cada RSP contara con una resolución ministerial, con un estudio ecológico rápido y un plan de gestión ambiental.

de cierre de la operación, se suscribieron más contratos de los planeados (184 contratos); sin embargo, el área de superficie bajo el MCSA fue sólo de 1.011,66 manzanas o 722,6 Has, equivalente al 26% de la meta. Esto se debió a que cuando se diseñó la operación no se consideró que para poder construir e implementar el MCSA debía cumplirse previamente con los productos de los otros componentes, que se logró a la mitad del período de ejecución del proyecto. A esto se suma que, en estudios previos y en la propuesta de diseño del MCSA, se estimó que los beneficiarios estarían representados por propietarios que tuviesen áreas de bosques mayores a 20 Has y se proyectó un escenario donde se establecerían 700 Has de plantaciones forestales y 2.000 Has de bosque natural, lo que implicaba la suscripción de 75 contratos.

En apego a las políticas del gobierno y con el fin de brindar oportunidades de desarrollo a todos los productores y de incluir las áreas de mayor sensibilidad ambiental, en el diseño final del MCSA se integró a los medianos y pequeños productores. A esto se sumó, según la experiencia de Unidad ejecutora de proyecto de ENEL (UEP-ENEL)/ENEL, que algunos propietarios de grandes extensiones no mostraron interés en el mecanismo.



**Tabla 2: Matriz de Resultados logrados**

Resultados/Indicadores	Unidad de Medida	Valor de Línea de Base	Año de Línea de Base	Metas y Alcance Real		% Alcanzado	Medios de Verificación
Resultado #1: Aumento de la superficie bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques							
Aumento de la superficie bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques.	Ha	3.325,80	2010	P	5.220,80	376%	Sistema de seguimiento y evaluación del uso de suelos suministrados por INAFOR.
				P(a)	6.148,80		
				A	10.452,30		
Resultado #2: Ts de CO2 equivalente de emisiones directas cuya emisión se evita o secuestra gracias a actividades del programa							
Emisiones directas de CO2 evitadas o secuestradas por efecto de actividades del programa.	Ts	0	2010	P	491.151	182%	Información del sistema de seguimiento del carbono establecido por ENEL y MARENA.
				P(a)	491.151		
				A	893.256		
Resultado #3: Reducción de toneladas anuales de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria							
Reducción de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria.	%	20	2010	P	20	162%	Sistema de seguimiento de la sedimentación del agua. Informes de ENEL.
				P(a)	20		
				A	32,38		
Resultado #4: Aumento en las hectáreas de áreas arboladas dentro de la red de reservas naturales privadas							
Aumento en la superficie arbolada dentro de la red de reservas naturales privadas.	Ha	170	2010	P	1.170	137%	Informes anuales de MARENA.
				P(a)	1.170		
				A	1.545,45		
Resultado #5: Aumento en las hectáreas de bosques protegidos bajo un MCSA							
Aumento en la superficie de bosques protegidos bajo un MCSA.	Ha	0	2010	P	2.822	26%	Informes del sistema de seguimiento de uso de suelo de la ANA.
				P(a)	2.822		
				A	722.6		

### **c. Análisis contrafactual**

El proyecto no contó con una evaluación de impacto que permitiera validar su efectividad; sin embargo, con base en la lógica vertical y en la evidencia de otras intervenciones similares se pudo establecer la atribución de los resultados al proyecto.

#### **Indicadores 1 y 2: Aumento de la superficie bajo prácticas de gestión sostenible de suelos y bosques, y emisiones directas de CO<sub>2</sub> evitadas o secuestradas por efecto de actividades del proyecto.**

El proyecto implementó de forma exitosa SRA, entre ellos, los SAF, SSP y CEF; así como sistemas de MRN con el fin de mejorar la sustentabilidad de bosques y suelos.

Se realizaron mediciones de carbono acumulado en suelo y biomasa de tres diferentes ecosistemas de Colombia y Costa Rica durante 2002-2007<sup>30</sup>. En cada uno de los ecosistemas se realizaron mediciones de carbono en bosques nativos y en sistemas de pastoreo degradados para compararlos contra SSP mejorados y bien administrados. Los resultados, muestran que los sistemas de pasto y SSP presentan niveles similares e incluso superiores (entre 95%-98%, y 90% de carbono absorbido por el suelo, respectivamente) que los bosques nativos (61,7%). Los autores concluyen que los dos primeros sistemas deben considerarse como alternativas atractivas, económica y ambientalmente, debido a su capacidad para recuperar áreas degradadas y a su alto potencial de secuestro de carbono.

Se evaluó el efecto de la agroforestería (en particular, maíz, café, pastoreo y barbecho) en la acumulación de carbono en el estado de Chiapas en México. El estudio concluye que todos los sistemas de agroforestería presentaron un contenido mayor y estadísticamente significativo de carbono respecto a aquéllos similares sin agroforestería. Las zonas de agroforestería mostraron niveles de absorción de carbono de entre 39-70 Mg C/Ha por arriba de las zonas tradicionales (sin agroforestería).

#### **Indicador 3: Reducción de sedimentos arrastrados por microcuenca prioritaria.**

Al cierre del proyecto mediante el convenio con el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua CIRA/UNAN-Managua se realizó una simulación de los impactos directos de los SRA en la sedimentación en la subcuenca de los lagos Apanás y Asturias, a partir de modelos econométricos espaciales y del desarrollo del método USLE y otros estudios relacionados.

Se implementó la herramienta hidrológica SWAT y estableció como línea de base el año 2013, año en el cual las toneladas de sedimentos transportados hacia el lago Apanás fueron de 72.799.244 ts/año. Con base en los cálculos realizados por CIRA/UNAN y UNA, se redujeron los sedimentos transportados a 49.226.107 ts/año en el año 2016, logrando una reducción total de sedimentos transportados al lago de 23.573.137 ts, equivalente a 32,38% con respecto al año 2013.

Los sistemas han logrado la reducción de pérdida de suelo de valores entre 50 y 200 ts/Has. El SAF café con sombra y bosque denso, incide en una reducción de la erosión en pendientes mayores al 30% con una pérdida medidas de menos de una t/Ha año. Representando, una drástica reducción de la erosión de casi 95% comparado con terrenos de uso agrícola según

---

<sup>30</sup> Amézquita, M. C., Murgueitio, E., Ibrahim, M., & Ramírez, B. (2010). *Carbon sequestration in pasture and silvopastoral systems compared with native forests in ecosystems of tropical America. In Grassland carbon sequestration: Management, policy and economics. Proceedings of the workshop on the role of grassland carbon sequestration in the mitigation of climate change: Integrated Crop Management* (Vol. 11, pp. 153-161).

referencias del estudio de Estimación de Erosión en Toneladas por año y Determinación de Sólidos Suspendidos del programa.

**Indicador 4: Aumento en la superficie arbolada dentro de la red de reservas naturales privadas.** Como parte de la conservación de bosques y de la biodiversidad, el proyecto promovió la articulación de bosques fragmentados o degradados en un mosaico turístico y la articulación de circuitos agroturísticos dentro de reservas naturales privadas.

Al respecto, se estimó la efectividad del sistema de áreas protegidas en Costa Rica entre 1960 y 1997, al comparar el nivel de cobertura forestal de áreas protegidas contra áreas no protegidas en ambos casos<sup>31</sup>. La estimación resultante es una reducción en deforestación del 11% atribuible al sistema protección. El estudio confirmó que las áreas protegidas previnieron la deforestación, pero debido a que tienden a ubicarse en tierras que no pueden ser usadas para la agricultura, la deforestación que evitan es modesta<sup>32</sup>.

**Indicador 5: Aumento en la superficie de bosques protegidos bajo un MCSA.** El proyecto contempló el diseño y aplicación de un MCSA dirigido a agricultores y a propietarios privados de reservas arboladas. Con relación a la contribución de este componente a la protección de ecosistemas frágiles, se realizó una revisión sistemática de 11 evaluaciones de impacto rigurosas<sup>33</sup> que analizan los efectos de la aplicación de mecanismos de pago por servicios ambientales en la deforestación para Costa Rica y México<sup>34</sup>. Los resultados de esta estimación sugieren que este tipo de mecanismos ha causado que la tasa de cambio anual de la cubierta forestal sea al menos 0,21% más alta.

#### **d. Resultados imprevistos**

Uno de los beneficios del proyecto es el incremento en los ingresos de productores de las áreas intervenidas como resultado de la diversificación de su actividad económica<sup>35</sup>. Si bien no se incluyó en la MR, fue evaluado y se reportan los hallazgos del ejercicio estadístico que estima el cambio en los ingresos de los beneficiarios a partir de la instrumentación de prácticas agrícolas en las fincas.

La Tabla 4 resume el diferencial del ingreso de los productores, obtenido a partir del uso de SRA. Las estimaciones se realizaron mediante modelos econométricos de productividad para

---

<sup>31</sup> En este estudio, la protección de áreas no fue asignada de manera aleatoria, lo que puede llevar a sesgos en la estimación. Tomando en cuenta lo anterior, los autores controlan mediante variables observables (tales como clima, distancia de la zona a carreteras o a ciudades importantes) que influyen en el nombramiento de áreas protegidas.

<sup>32</sup> Los autores emplearon la técnica del *matching* y controlaron por variables observables (tales como clima, distancia de la zona a carreteras o a ciudades importantes) que influyen en el nombramiento de áreas protegidas.

<sup>33</sup> Esta revisión sistemática se basa en los resultados de estudios con metodologías de impacto que cumplen las siguientes características: (a) estudios aleatorios, o (b) estudios cuasiexperimentales que emplean estrategias para identificar la causalidad a partir de áreas de control y tratamiento claramente delineadas y que usan algunos métodos para eliminar sesgos que provienen de una asignación no aleatoria de la intervención.

<sup>34</sup> Los programas evaluados son: Pagos por Servicios Ambientales y el Programa Regional de Enfoques Silvopastorales Integrados para el Manejo de Ecosistemas de Costa Rica; y el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos, y el Fondo de Conservación de la Mariposa Monarca en México.

<sup>35</sup> Sammi et al. (2015) encuentran en una revisión sistemática realizada para China y Mozambique que el MCSA mejora el ingreso de los hogares participantes en 4%.

los rubros de maíz, frijoles, café y ganado<sup>36</sup>. El diferencial en el rendimiento y los ingresos fue mayor, bajo el escenario de producción con obras de conservación (SRA).

En el caso del cultivo del café, las ventas bajo SRA equivalen a US\$1.995 por Quintal (qq). Este ingreso es mayor en un monto de US\$390 cuando se compara con las ventas sin obras de conservación. A esto se añade un ingreso adicional de US\$200 por la venta de leña, madera y plátano como parte de los componentes de conservación adoptados.

**Tabla 4: Estructura de ingresos derivados de la producción de cultivos y ganado bajo SRA**

<b>Maíz</b>						
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ingresos bajo SRA	US\$/qq	412,56	412,56	412,56	412,56	412,56
Incremento del rendimiento bajo SRA	qq/mz <sup>37</sup> /año	74,99	74,99	74,99	74,99	74,99
Diferencial de ingresos bajo SRA*	US\$	74,99	74,99	74,99	74,99	74,99
<b>Ingresos adicionales generados por adoptar componente de conservación</b>						
Rendimiento leña	Tm/mz	0	1	1	3	3
Precio leña	US\$/Tm	30	30	30	30	30
Ventas leña	US\$/mz	0	30	30	90	90
Rendimiento madera	m3/mz	0	0	0	0	0
Precio madera	US\$/m3	63	63	63	63	63
Ventas madera	US\$/mz	0	0	0	0	0
Ingresos	US\$	0	30	30	90	90
<b>Frijol</b>						
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ingresos bajo SRA	US\$/qq	834,31	834,31	834,31	834,31	834,31
Incremento del rendimiento bajo SRA	qq/mz/año	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Diferencial de ingresos bajo SRA*	US\$	276,53	276,53	276,53	276,53	276,53
<b>Ingresos adicionales generados por adoptar componente de conservación</b>						
Rendimiento leña	Tm/mz	0	1	2	2	3
Precio leña	US\$/Tm	30	30	30	30	30
Ventas leña	US\$/mz	-	30	60	60	90
Rendimiento madera	m3/mz	0	0	0	0	0
Precio madera	US\$/m3	63	63	63	63	63
Ventas madera	US\$/mz	-	-	-	-	-
<b>Café</b>						
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ventas bajo SRA	US\$/qq	1995	1995	1995	1995	1995
Incremento del rendimiento con sistema	qq/año	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Diferencia de ventas bajo uso de sistema	US\$	390	390	390	390	390
<b>Ingresos adicionales generados por adoptar componente de conservación</b>						
Rendimiento leña	Tm/mz	0	0	0	1	1
Precio leña	US\$/Tm	30	30	30	30	30
Ventas leña	US\$/mz	-	-	-	30	30
Rendimiento madera	m3/mz	0	0	0	0	0
Precio madera	US\$/m3	63	63	63	63	63
Ventas madera	US\$/mz	-	-	-	-	-
Rendimiento plátano	Racimos	50	50	50	0	0
Precio plátano	US\$/racimo	4	4	4	4	4
Ventas plátano	US\$	200	200	200	-	-
Total ventas plátano, madera y leña	US\$	200	200	200	30	30

<sup>36</sup> Para el planteamiento de la productividad del sector lácteo, se consideró una forma funcional de tipo Cobb-Douglas linealizada. En el caso de la producción de carne del sector ganadero, se estimó un modelo semilogarítmico log-lin. La variable dependiente fue la producción y las variables independientes utilizadas fueron las siguientes: producción de leche en litros; peso del hato ganadero en kilos; pasto cultivado en manzanas; número de trabajadores para las labores de campo de la finca; fuente de agua como variable *dummy* que toma el valor 1 si la finca cuenta con algún tipo de fuente dentro de un conjunto definido; índice de manejo del hato, el cual integra información de prácticas de manejo del hato; índice de prácticas agrícolas que contiene información sobre prácticas agrícolas que realizan en las fincas; asistencia como variable *dummy* con valor de 1 si la finca recibió asistencia técnica; y financiamiento como variable *dummy* que toma el valor de 1 si la finca recibió financiamiento.

<sup>37</sup> Manzana (Mz), medida de superficie correspondiente 1 Mz: 0.7050 hectárea

<b>Ganado</b>						
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ingresos por producción de leche	US\$/litro	699,42	699,42	699,42	699,42	699,42
Ingresos por producción de carne	US\$/kilo	510,48	510,48	510,48	510,48	510,48
Diferencial por producción de leche con sistema	US\$	91,23	91,23	91,23	91,23	91,23
Diferencial por producción de carne con sistema	US\$	66,58	66,58	66,58	66,58	66,58
<b>Ingresos generados por adoptar componente de conservación</b>						
Rendimiento leña	Tm/mz	0	1	1	1	2
Precio leña	US\$/Tm	30	30	30	30	30
Ventas leña	US\$/mz	0	30	30	30	60
Rendimiento madera	m3/mz	0	0	0	1	0
Precio madera	US\$/m3	63	63	63	63	63
Ventas madera	US\$/mz	0	0	0	63	0

Nota: el diferencial de ingresos se refiere a la diferencia en los ingresos recibidos comparando la producción con poca tecnificación sin obras de conservación vs obras de conservación.

Fuente: Con base en el Informe General del Informe de Evaluación Final. Consultoría para la Evaluación Final del Proyecto Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica de los Lagos Apanás y Asturias.

### II.3 Eficiencia

Para la evaluación de eficiencia, al cierre del proyecto se realizó un análisis económico ex-post utilizando la metodología de costo-beneficio. Este análisis considera las acciones implementadas a través de los Componentes II y III del proyecto, “Aplicación de prácticas de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales que mejoren la conservación de la biodiversidad y el secuestro de carbono” y “Conservación de bosques y de la biodiversidad en reservas naturales privadas y en el sitio Ramsar”. En ese sentido, se reportan los beneficios de la implementación de los SRA y de las RSP. Cabe señalar que no se incluyó el Componente I, por ser de fortalecimiento institucional y el Componente IV que financia el MCSA, debido a que no han generado ingresos.

Se reitera que el Componente II del proyecto buscó aumentar y restaurar la cubierta forestal en las franjas ripícolas de protección, zonas críticas de las regiones bajas de la cuenca, así como, aplicar prácticas de ordenación sostenible del suelo y las áreas forestales en tierras agrícolas y arboladas claves. Además, se esperaba con estas acciones mejorar la escorrentía de las aguas superficiales y la conservación de los recursos hídricos; así como, aumentar la capacidad de producción de los agricultores locales. Por su parte, el Componente III se planteó como objetivos: (i) articular los bosques fragmentados o degradados en un mosaico paisajístico, a través de la red de reservas naturales privadas dentro de los corredores biológicos propuestos; (ii) articular circuitos agroturísticos con productores pequeños y medianos en la cuenca del Apanás para aumentar la sostenibilidad ambiental de sus explotaciones y su interés por mantener las prácticas de conservación; y (iii) fortalecer la estrategia de gestión del Sitio Ramsar con interesados clave.

Los beneficios derivados de estas acciones tomaron en consideración en el flujo económico proveniente de los cambios en la productividad de los beneficiarios por implementación de SRA, así como, de la conservación de los bosques por medio de RSP. Es decir, se toman en cuenta los ingresos de las actividades productivas, el ahorro de generación de Energía Renovable (ER); así como, el ahorro evitado por mantenimiento y protección de la Subcuenca Apanás y Asturias, además, del valor económico por fijación de carbono equivalente. El período de análisis para cuantificar estos beneficios es de 2017-2021, dado que en este lapso se llevará a cabo la instrumentación del MCSA.

A continuación, se resumen los ingresos considerados en las estimaciones fueron los siguientes:

- Ingresos por venta de maíz y frijol
- Ingresos por venta de café
- Ingresos por venta de carne y leche
- Ingresos por Bosque
- Ingresos por venta de leña y madera
- Ahorro de Generación de ER
- Ahorro en mantenimiento y protección
- Valor económico por fijación de carbono equivalente

Los costos considerados en el análisis son los siguientes:

- Costos de implementación
- Costos de mantenimiento por componente de conservación
- Costos de monitoreo y seguimiento
- Imprevistos
- Gastos administrativos

En el Anexo 3 se presenta el flujo de caja del proyecto con los cálculos de ingresos y costos para el periodo de análisis.

Los principales supuestos del análisis fueron los siguientes:

En primer lugar, para la estimación de los ingresos derivados de las actividades económicas, se utilizaron datos de precios y rendimiento provenientes de las Encuestas de granos básico, ganaderías y café 2016/2017. Los ingresos se calcularon bajo un escenario de poca tecnificación, tanto con obras de restauración y sin éstas, permitiendo obtener el diferencial de rendimientos. Asimismo, se consideraron los ingresos adicionales generados por adoptar el componente de conservación.

Para obtener los ingresos por la fijación de carbono se tomó un precio de dos dólares la tonelada en el mercado voluntario y por SRA.

Respecto a los ahorros en mantenimiento y protección, se tomó como referencia el costo de inversión de los 42 gaviones construidos como parte del programa con un monto total de US\$572.118,65

Cabe destacar que los resultados de la erosión por medio de la ecuación universal de pérdida de suelo en la Sub-Cuenca de Apanás fue revisada y calculada por el método de USLE. La simulación del impacto en la disminución de la erosión sugiere que incrementos en 10% en el área de conservación de Reservas Silvestre Privadas y Plantaciones forestales disminuye en 6,22% la erosión en la Sub-Cuenca de Apanás. Los SRA implementados en la Sub-Cuenca de Apanás disminuyen en 10% la erosión.

Respecto al ahorro de generación de ER, la ecuación de caudal muestra la relación positiva entre área de bosque y caudal como servicio ambiental de bosque. Lo anterior lleva a que incrementos en 10% de la cobertura vegetal el caudal incrementaría 10%. La ecuación de generación de energía del Lago muestra que incrementos en el caudal del 10% aumentan la generación de energía en 3.5%.

Usando una tasa de descuento del 12%, el beneficio neto del proyecto asciende a US\$1.102.500,41 para el periodo de análisis, con una razón de costo-beneficio de US\$1,27, **lo que indica que el programa genera \$1,27 dólares –a través acciones de ordenación sostenible del suelo y áreas forestales – por cada dólar invertido. La Tasa Interna de Retorno (TIR) se estima en 47%, sugiriendo que el proyecto tiene una alta rentabilidad social.**

El análisis de sensibilidad se realizó considerando la variación de los precios de los cultivos de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada en el año 2016. El análisis realizado indica que el proyecto es sensible a cambios en los precios. Precios altos elevan la rentabilidad y viceversa. Los sistemas SSP y CEF, fueron los más rentables con la estructura de costos e ingresos asumidos; mientras que, los sistemas de manejo de bosques son los que reportan la menor rentabilidad.

El escenario con precios mínimos fue el menos favorable obteniendo una TIR de 19% y un VAN de US\$258.824,76; y el escenario de precios máximos, fue el de mayor rentabilidad al reportar una TIR de 100% y un VAN de US\$2.165.113,98.

Respecto a la ejecución financiera, **el proyecto alcanzó la ejecución total de los fondos provistos para la operación, con algunas modificaciones en su calendario original.** De acuerdo al convenio de financiamiento no-reembolsable, se estableció un costo original de US\$8.910.566 de los cuales el BID financiaría US\$4.040.909 provenientes del FMAM, y la contrapartida local en especie de US\$4.869.657.

Al término de la ejecución, se gastó un total de US\$9.633.282 que equivalen al 108% del monto acordado, debido a: (i) el incremento de las metas del proyecto, producto de su reprogramación en el 2015; y (ii) el incremento de los costos vinculado a especificaciones técnicas mínimas que debían cumplir obras de los Componentes II y III. Con respecto al aporte del FMAD-BID, se transfirió la totalidad de los recursos estipulados en el acuerdo, ejecutándose el 100% de los recursos no reembolsables; mientras que, los fondos de la contrapartida se ejecutaron alcanzando el 120% respecto al presupuesto original. Cabe mencionar que se mantuvo la relación original en la asignación de recursos por producto para la focalización del gasto durante la ejecución financiera del proyecto (Ver Tabla 5 en Anexo1).

## **II.4 Sostenibilidad**

### **a. Aspectos generales de sostenibilidad**

En el documento de préstamo del proyecto se identificaron riesgos altos en el área ambiental, los cuales fueron mitigados con la implementación de las acciones definidas en los componentes del proyecto. Asimismo, durante la operación, se realizó de forma periódica el análisis de riesgos y la aplicación de medidas para mitigarlos.

Al cierre de la operación, solo existen dos riesgos categorizados como altos. El principal riesgo se relaciona con la continuidad del MCSA, puesto que, requiere del aporte de fondos propios. El segundo riesgo identificado fue la falta de apropiación de las instituciones involucradas en la ejecución del Plan de Manejo Integral para la cuenca. Estos riesgos se describen a continuación.

**Tabla 6: Análisis de sostenibilidad del proyecto**

Riesgos	Factor de Probabilidad	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en el logro	Acciones y Retos para asegurar la Sostenibilidad de los Resultados del Proyecto
<b>Dimensión Técnica</b>				
Retrasos en la ejecución del MCSA en el período 2017-2019	El periodo de ejecución del MCSA es de tres años y finalizará en el 2021	Alto	Alto	ENEL continuará con la responsabilidad del monitoreo de la ejecución del MCSA aportando los recursos para asegurar la operación del equipo de la Unidad Especial de ENEL (antes UEP-ENEL) con el objeto de cumplir con los objetivos del MCSA al 100%.
<b>Dimensión Institucional</b>				
Poca apropiación de las instituciones involucradas en la ejecución del Plan de Manejo Integral para la cuenca	Que no se logre una coordinación efectiva entre ANA, MARENA, INAFOR y ENEL y los comités de Subcuenca y microcuenca establecidos en Jinotega y San Rafael del Norte	Alto	Alto	La operación del MCSA se basa en el Plan de Manejo Integral para la Cuenca del Lago Apanás; que debe implementar MARENA y las Alcaldías, lo que requiere de la coordinación interinstitucional. La Unidad Especial de ENEL continuará con la coordinación interinstitucional, dando continuidad al proceso iniciado durante la ejecución del Programa, como parte de la gestión operativa del MCSA.

Sin embargo, es importante destacar que la sostenibilidad del proyecto está dada por el MCSA, el cual fue diseñado, formulado, e implementado bajo tres pilares: (i) el diseño de reglamentación del MCSA, que se implementó durante la ejecución del proyecto; (ii) el convenio operacional entre la ENEL con un banco comercial (BANPRO) para la administración del fondo, administrando y entregando recursos a los usuarios para el mantenimiento de los SRA, el cual estará operando por tres años; y (iii) la constitución de una Unidad Especial en ENEL, que realiza el monitoreo de los SRA y otorga los fondos del PSA a los beneficiarios; habiendo quedado dicha unidad especial conformada y en operación como una continuidad de la UEP-ENEL.

Cabe destacar que ENEL ha tomado la iniciativa de asumir el compromiso de continuar con este modelo para la sostenibilidad de los lagos Apanás y Asturias por lo que se encuentra asumiendo con fondos propios el funcionamiento de la unidad especial o unidad técnica del MCSA que, 18 meses después de concluida la ejecución del programa, continúa operando e implementando el MCSA con regularidad. Asimismo, ENEL ha preparado un proyecto de inversión con objetivos y metas similares por el equivalente a US\$23,4 millones, proyecto que ENEL se encuentra promocionando en la búsqueda de financiamiento de la cooperación multilateral. El proyecto ha sido presentado a distintas instituciones que han mostrado interés en apoyar a la empresa; sin embargo, dada la situación del país, se estima que dicho financiamiento se logre para finales de 2021, coincidiendo con la terminación del primer ciclo del MCSA. Los avances que ha realizado ENEL con esfuerzo propio se siguen reportando al Banco a través de informes ex-post donde se evidencia el avance en los contratos y cumplimiento del Indicador 5.



## b. Salvaguardas ambientales y sociales

En el diseño del proyecto no se plantearon riesgos ambientales o sociales asociados con las actividades establecidas, debido a que fue clasificado como categoría C.

### III. CRITERIOS NO CENTRALES

#### III.1 Desempeño del Banco

El equipo del BID brindó orientación técnica sólida durante la preparación de la operación, incluyó un nivel adecuado de experiencia y se basó en análisis de antecedentes para asesorar en el diseño de la operación y los estudios. El equipo mantuvo un diálogo continuo con la UEP-ENEL para evaluar el progreso en la implementación del proyecto y continuar brindando apoyo técnico, mediante misiones de supervisión y de administración. El equipo del BID mantuvo una estrecha colaboración con ENEL y la UEP y apoyó sus esfuerzos para coordinar e impulsar un rol activo de las instituciones participantes y asegurar el logro de las metas del proyecto.

#### III.2 Desempeño del Prestatario

El gobierno demostró compromiso con las políticas promovidas bajo el Proyecto, al asegurar que los niveles de los recursos humanos y presupuestarios fueran adecuados y oportunos para garantizar la capacidad institucional y el apoyo de las instituciones co-ejecutoras. Las cuatro instituciones que participaron - ENEL, INAFOR, MARENA y ANA -mostraron interés en las diferentes fases del ciclo del proyecto, así como un compromiso activo de acuerdo al rol de cada una. ENEL se desempeñó como organismo ejecutor del Proyecto, a través de la UEP-ENEL, la cual brindó un liderazgo y supervisión constante, y aseguró la participación activa de las instituciones co-ejecutoras, con las cuales firmó convenios de cooperación para la ejecución del Proyecto.

### IV. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

Tabla 7: Hallazgos y recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
<b>Dimensión Técnico-sectorial</b>	
<b>Hallazgo #1</b> Hubo poco interés por parte de los productores con sistemas de hortalizas. Se reorientaron los recursos de este producto para financiar los SRA Agroforestales, Café Eco Forestal, SSP y Plantaciones Forestales.	Previo a la implementación de futuros proyectos se debe de realizar un mapeo más detallado que permita identificar a los diferentes actores, sus intereses y prioridades para una gestión más efectiva en la implementación de los sistemas.  Se sugiere establecer una línea de financiamiento que permita la compensación por otros servicios ambientales para promover el cambio de prácticas tradicionales a prácticas amigables con el medio ambiente.
<b>Hallazgo #2</b> Los municipios fueron receptores de fortalecimiento institucional e incorporaron una nueva versión SISCAT y los equipos correspondientes, sin embargo, debido al diseño de la operación, su participación en la ejecución de actividades de ordenamiento y ejecución del MCSA fue limitada	Se recomienda diseñar e implementar de manera transversal, un plan de comunicación, promoción e involucramiento con los actores clave del territorio, sobre todo con las autoridades municipales para garantizar su participación.

Hallazgos	Recomendaciones
<b>Hallazgo #3</b> La mayoría de los protagonistas de los SRA fueron pequeños productores con actividades de subsistencia en cultivos de frijoles, maíz y hortalizas y no los grandes productores como se esperaba, En el marco de las políticas de gobierno para priorizar al pequeño y mediano productor.	<p>En el diseño de una estructura de incentivos debe considerarse las características, necesidades y limitaciones de los productores meta.</p> <p>Asimismo, se recomienda considerarla promoción de los sistemas con mayor cobertura tales como café, MRN, bosque natural y PF, mediante un incentivo que tenga como estrategia una tarifa diferenciada por sistema.</p>
<b>Dimensiones relacionadas con los procesos/actores públicos</b>	
<b>Hallazgo #5</b> Debido a que no existía un flujo interinstitucional previo para la aprobación de planes de finca y registro a nivel nacional, el Proyecto solo logró apoyar y financiar 65 planes de finca de los 1.200 protagonistas registrados, lo que representa el 5,4% de los participantes beneficiados por el proyecto.	Para una gestión efectiva se requiere que cada protagonista cuente con su plan de finca para que se defina el ordenamiento del uso del suelo con prácticas de conservación. Es recomendable que en el diagnóstico previo al diseño de la operación se determine el flujo institucional de estos instrumentos para mejorar la efectividad de la intervención.
<b>Hallazgo #6</b> El GdN viene participando proactivamente en la conservación y el manejo sostenible de la cuenca a través de diferentes fuentes de financiamiento; sin embargo, aún se encuentra débil el registro de los protagonistas que reciben diferentes beneficios por parte del gobierno y que podrían generar duplicación de esfuerzos y no dar el seguimiento adecuado para su evaluación y desempeño a futuro.	Previo a la etapa de implementación, se recomienda que se identifiquen/valoren las actividades establecidas por otros proyectos en la zona de intervención y se cree un registro o padrón de beneficiarios (base de datos).
<b>Fiduciarios/Gestión de riesgos</b>	
<b>Hallazgo #7</b> El MCSA fue establecido como un piloto financiado con recursos del FMAM y de la contrapartida hasta el 2019; sin embargo, su operación se extenderá hasta el 2021. El equipo técnico del MCSA y ENEL se encuentran en búsqueda de financiamiento adicional para el período post 2021.	La ejecución de un proyecto piloto como el MCSA, en los tiempos originalmente programados, constituye un estímulo para atraer financiamiento adicional que permita extender el alcance y los beneficios.

## Anexo 5

1 Component: C1 - Fortalecimiento de estructura institucional y capacidad de planificación para gestión de cuenca

Component  
Revised Cost  
1,849,032.59

Output Definition		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
P1 - Sistema de información catastral SISCAT implementado	P			100,000.00	203,000.00					303,000.00
	P(a)			18,000.00	186,641.00	20,000.00	28,000.00	0.00		231,031.00
	A			16,800.00	153,461.00	20,000.00	40,770.00	0.00		231,031.00
P2 - Sistema de seguimiento del carbono implementado	P			350,000.00	350,000.00	350,000.00	350,000.00	363,000.00		1,763,000.00
	P(a)			141,000.00	425,166.00	35,000.00	45,500.00	41,800.00		309,357.00
	A			23,500.00	155,615.00	23,206.00	65,236.00	0.00		267,557.00
P3 - Personal técnico capacitado para inventario de carbono	P			15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00	23,000.00		83,000.00
	P(a)			5,000.00	12,810.00	47,200.00	67,000.00	113,130.00		277,568.00
	A			0.00	7,572.00	43,692.00	113,174.00	7,976.01		172,414.01
P4 - Estaciones hidrometeorológicas instaladas	P			70,000.00						70,000.00
	P(a)			6,000.00	33,215.00	13,290.00	14,000.00	48,000.00	29,655.47	112,795.47
	A			9,340.00	35,627.00	16,724.00	19,837.00	1,612.00	29,655.47	112,795.47
P5 - Estudio de referencia hidrológico elaborado. (Batimetría, balance hídrico, flujo de caudales y sedimentación en el lago de Apanás y Asurá).	P				50,000.00	98,000.00				148,000.00
	P(a)			4,000.00	34,006.00	24,160.00	116,000.00	110,602.00		373,089.00
	A			50,050.00	16,589.00	30,141.00	165,707.00	106,488.36		368,975.36
P6 - Plan de manejo integral de la cuenca del lago de Apanás adoptado.	P			40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	41,000.00		201,000.00
	P(a)			25,000.00	52,486.00	35,000.00	78,700.00	83,915.00	26,366.53	238,443.12
	A			5,160.00	30,197.00	24,870.00	112,426.00	39,423.59		212,076.59
P7 - Líderes estudiantiles de escuelas públicas capacitados en gestión de cuencas.	P			65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00		325,000.00
	P(a)			66,000.00	71,043.00	38,000.00	29,570.00	35,000.00		203,911.00
	A			28,290.00	62,067.00	36,315.00	42,239.00	35,000.00		203,911.00
P8 - Miembros de los comités de las micro-cuencas en formación continua sobre gestión de cuencas. (Se mantiene el indicador anual)	P			10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00		50,000.00
	P(a)			9,000.00	11,522.00	15,000.00	31,130.00	9,497.00		102,838.00
	A			0.00	21,301.00	27,565.00	44,475.00	9,570.13		102,911.13

Component: C2 - Aplicación de prácticas de ordenación sostenible de suelo y áreas forestales

Component  
Revised Cost  
3,315,523.00

Output Definition		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
P1 - Áreas de cultivo con sistemas agroforestales establecidos.	P			8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00		40,000.00
	P(a)			22,652.00	350,000.00	151,000.00	162,772.00			809,739.00
	A			8,700.00	389,794.00	30,992.00	217,481.00	97,325.02		744,292.02
P2 - Área de café ecoforestal con sombra establecida	P			3,000.00	3,000.00	3,000.00	4,000.00			13,000.00
	P(a)			3,000.00	15,302.00	250,000.00	41,840.00	69,424.00		536,906.00
	A			0.00	270,237.00	125,620.00	71,625.00	80,087.34		547,569.34
P3 - Área de sistema de regeneración natural (Fuera de reservas privadas)	P			11,000.00	11,000.00	11,000.00	11,000.00			44,000.00
	P(a)			3,000.00	13,783.00	50,000.00	0.00	17,085.00		48,275.00
	A			7,980.00	0.00	23,211.00	0.00	6,579.12		37,770.12
P4 - Área con sistemas silvopastoriles establecida	P			32,000.00	32,000.00	32,000.00	32,000.00			128,000.00
	P(a)			6,000.00	19,867.00	280,000.00	17,350.00	41,186.00		411,176.00
	A			0.00	303,293.00	43,082.00	23,615.00	27,364.71		397,354.71
P5 - Área de plantaciones de bosques establecida	P			6,000.00	6,000.00	7,000.00	8,000.00			27,000.00
	P(a)			2,000.00	18,627.00	150,000.00	20,891.00	10,000.00		254,623.00
	A			4,770.00	196,535.00	29,712.00	13,606.00	0.00		244,623.00
P6 - Planes de finca elaborados.	P			2,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00		14,000.00
	P(a)			6,000.00	4,445.00	30,000.00	25,000.00	14,260.00		126,328.00
	A			2,650.00	13,359.00	21,561.00	74,495.00	18,036.94		130,104.94
Se unifica y pasa al P11: P7: Al menos 150 productores protagonistas capacitados en: Temas agro-forestales, suelos y manejo de finca ambientalmente sostenible. (Mismo productores en los tres temas)	P			20,000.00	20,000.00	21,000.00	21,000.00	21,000.00		103,000.00
	P(a)			16,000.00	23,800.00		0.00	0.00		0.00
	A			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
P8 - Área de barreras vivas establecida	P			12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00		60,000.00
	P(a)			25,000.00	35,266.00	0.00	0.00	0.00		39,197.00
	A			25,330.00	13,867.00	0.00	0.00	0.00		39,197.00
P9 - Áreas de sistemas de plantaciones frutales establecidas	P			8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00		40,000.00
	P(a)					12,800.00	1,200.00	0.00		26,754.00
	A				0.00	25,554.00	1,200.00	0.00		26,754.00
P10 - Área de parcelas de hortalizas bajo prácticas de conservación de suelo y recursos hídricos	P			80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	82,000.00		402,000.00
	P(a)			6,000.00	83,083.00	0.00	0.00	0.00		0.00
	A			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
P11 - Productores protagonistas capacitados en: Temas agro-forestales, suelos y manejo de finca ambientalmente sostenible.	P			7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	8,000.00		36,000.00
	P(a)			6,000.00	8,505.00	30,000.00	7,000.00	24,793.00		193,304.00
	A			5,850.00	10,400.00	138,091.00	14,170.00	6,579.12		175,090.12
P12 - Obras de infraestructura básica para la retención de sedimentos construidas.	P			10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	14,000.00		54,000.00
	P(a)			13,000.00	18,998.00	120,000.00	33,663.00	28,529.00		869,220.00
	A			0.00	73,704.00	26,277.00	740,710.00	18,523.39		859,214.39

										Component Revised Cost 1,175,692.00
3 Component: C3- Conservación de bosques y biodiversidad en reservas naturales privadas y sitio Ramsar										
Output Definition		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
P1 - Planes de gestión para reservas privadas elaborados	P			9,000.00	9,000.00	9,000.00				27,000.00
	P(a)			11,000.00	31,369.00	10,000.00	14,000.00	20,511.00		213,160.00
	A			25,450.00	32,145.00	101,054.00	34,000.00	21,452.11		214,101.11
P2 R- Sistema de seguimiento de bioindicadores para el sitio Ramsar implementado.	P			34,000.00						34,000.00
	P(a)			3,000.00	36,407.00	90,000.00	51,700.00	59,931.00		276,680.00
	A			11,990.00	5,765.00	122,131.00	76,863.00	54,196.29		270,945.29
P3 - Obras de infraestructura para la conservación de la biodiversidad, construidas y en operación	P			25,000.00	28,000.00	28,000.00	28,000.00			109,000.00
	P(a)				22,575.00	90,000.00	165,000.00	151,203.00		461,832.00
	A			0.00	5,765.00	67,651.00	237,213.00	283,336.56		593,965.56
P4 - Planes de circuito de negocio ecoturístico establecidos	P			10,000.00	15,000.00					25,000.00
	P(a)			10,000.00	13,209.00	10,000.00	0.00	0.00		81,853.00
	A			6,130.00	15,800.00	59,923.00	0.00	0.00		81,853.00
P5 - Puntos de avistamiento ecoturísticos establecidos.	P			30,000.00						30,000.00
	P(a)			6,000.00	21,000.00	45,000.00	25,000.00	23,624.00		146,167.00
	A			0.00	5,765.00	81,025.00	35,753.00	19,667.39		142,210.39

										Component Revised Cost 1,100,144.45
4 Component: C4 - Diseño y aplicación de mecanismo de pago por servicios ambientales en cuenca Apanas-Asturias										
Output Definition		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
P1 - Estudio de evaluación económica de servicios de los ecosistemas en la cuenca, elaborado	P			20,000.00						20,000.00
	P(a)				28,560.00	31,530.00	0.00	0.00		63,229.00
	A			0.00	11,530.00	51,699.00	0.00			63,229.00
P2 - Estudio de diseño para el mecanismo de pago por servicios ambientales, elaborado	P			15,000.00	22,000.00					37,000.00
	P(a)					25,765.00	34,665.00	0.00		211,856.00
	A				5,765.00	171,406.00	34,665.00			211,856.00
P3 - Fondo para el pago por servicios ambientales para promover plantaciones de bosques, implementado	P				93,000.00	93,000.00	93,000.00	93,000.00		372,000.00
	P(a)				9,422.00	5,765.00	30,000.00	652,944.00	579,962.92	699,659.45
	A			0.00	5,765.00	28,435.00	5,709.00	79,787.53	574,337.74	694,034.27
P4 - Talleres de divulgación del mecanismo de pago por servicios ambientales, implementados	P			10,000.00	10,000.00	15,000.00	16,000.00			51,000.00
	P(a)			10,000.00	7,602.00	15,765.00	5,765.00	0.00		120,900.00
	A			2,680.00	7,645.00	104,810.00	5,765.00	746.68		121,646.68
P5 - Contratos de pago por servicios ambientales, elaborados y en vigencia	P									0.00
	P(a)						0.00	4,500.00		4,500.00
	A					0.00	0.00	0.00		0.00

Other Cost		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
AI - Administración e Implementación Componente C1	P			200,000.00	200,000.00	200,000.00	250,000.00	317,000.00		1,167,000.00
	P(a)			187,000.00	254,730.00	50,000.00	168,285.00	819,738.00	18,331.26	808,685.95
	A			47,620.00	41,418.00	212,406.00	110,441.30	378,469.39	11,917.47	802,272.16
AI - Administración e Implementación Componente C2	P			300,000.00	300,000.00	300,000.00	340,000.00	340,000.00		1,580,000.00
	P(a)			219,000.00	370,475.00	65,000.00	39,438.00	41,044.00		853,854.31
	A			649,360.00	65,453.00	80,791.00	17,206.31	19,702.59		832,512.90
AI - Administración e Implementación Componente C3	P			180,000.00	180,000.00	180,000.00	200,000.00	224,000.00		964,000.00
	P(a)			82,000.00	221,767.00	50,000.00	32,571.00	3,350.00		132,702.35
	A			38,410.00	37,650.00	40,202.00	13,090.35	3,542.38		132,894.73
AI - Administración e Implementación Componente C4	P			100,000.00	100,000.00	100,000.00	140,000.00	150,000.00		590,000.00
	P(a)			136,000.00	143,087.00	20,000.00	168,201.00	89,889.00		243,620.69
	A			26,810.00	18,732.00	14,894.00	93,295.69	2,310.19		156,041.88
AP - Administración del Proyecto	P									
	P(a)			205,000.00	124,761.00	71,338.00	113,697.00	160,316.00		560,043.00
	A			220,920.00	117,748.00	47,815.00	13,244.00	42,351.21		442,078.21
Total		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Cost
Total Cost	P			1,782,000.00	1,890,000.00	1,705,000.00	1,751,000.00	1,782,000.00		8,910,000.00
	P(a)			1,229,000.00	2,376,220.00	2,080,613.00	1,556,186.00	2,837,043.00	654,316.18	10,043,298.34
	A			1,217,790.00	2,130,564.00	1,870,855.00	2,438,034.65	1,360,128.05	615,910.68	9,633,282.38