



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE POSGRADO**

**Título de la tesis**

**Análisis financiero del esquema compra de madera por adelantado, como una estrategia  
de restauración forestal, en el cantón de  
Sarapiquí, Costa Rica**

***MAGISTER SCIENTIAE***

**en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad**

**Victoria Alejandra Romero Romero**

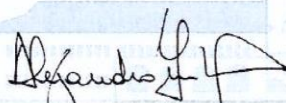
**Turrialba, Costa Rica**

**2022**

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero de la estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE  
BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

**FIRMANTES:**



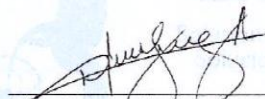
---

Alejandro Imbach Hermida, D.HC  
**Director de tesis**



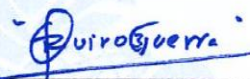
---

Róger Villalobos Soto, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



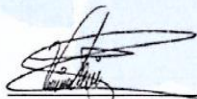
---

Luis Diego Jiménez Alvarado, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



---

Roberto Quiroz Guerra, Ph.D.  
**Decano, Escuela de Posgrado**



---

Victoria Alejandra Romero Romero  
**Candidata**

## **Dedicatoria**

A mi compañero de vida, mi mejor amigo y mi apoyo incondicional.

A mi madre, por compartir su fortaleza conmigo.

A mi abuela, por sus constantes oraciones y buenos deseos.

A mi abuelo, por sentirse tan orgulloso de mí y hacérmelo saber a cada momento.

A mi hermana, por ser mi mejor amiga y estar siempre a mi lado.

A mis demás familiares, por su apoyo constante.

## **Agradecimientos**

A Dios, por haberme permitido vivir hasta este día, haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

Muy especialmente, a mi director de tesis y consejero principal, Dr. Alejandro Imbach, por su invaluable ayuda en todo momento, por ser mi guía y orientarme siempre, de forma tan acertada y constructiva, por estar pendiente de los detalles que hacen la diferencia.

Al profe Luis Diego, porque con su apoyo pude superar muchos de los obstáculos que se presentaron en el proceso de investigación y siempre dedicarles tiempo a sus estudiantes en compañía de un buen café “El mejor café es el que se comparte”.

A Roger Villalobos y Fernando Carrera, por su disponibilidad para resolver mis dudas y siempre tener consejos oportunos para cada situación y por velar por el buen desarrollo académico de los estudiantes de la maestría de bosques.

Al Servicio Académico de Intercambio Alemán (DAAD), ya que sin su patrocinio habría sido imposible estudiar en CATIE.

Al equipo de FUNDECOR, gracias por convertirse en una familia más para mí, y compartir conmigo sus experiencias, conocimientos y permitirme el acercamiento a las familias participes de forestería análoga y compra de madera por adelantado, que sin sus aportes esto no hubiese podido ser posible.

A mis hermanos latinoamericanos, por hacer de este proceso una experiencia tan enriquecedora, inolvidable e inigualable, especialmente a aquellos con los que tuve mayor acercamiento Cherly, José, Deyvis, Juan Luis, Denis, Paty, Tatiana, Norman y Javier, sin su compañía y apoyo esta experiencia no hubiese podido ser tan extraordinaria.

Finalmente, a mí misma, por ser capaz de levantarme cada vez que caí y nunca rendirme.

## Contenido

1. Introducción.....	1
2. Metodología.....	4
2.1 Área de estudio .....	4
2.2 Procedimientos metodológicos .....	5
2.2.1 Fase 1 Caracterizar la estrategia de restauración de paisaje forestal.....	5
2.2.2 Fase 2 Determinar la Estructura de Costos e Ingresos (beneficios) Financieros de la Compra de Madera por Adelantado.....	6
2.2.3 Fase 3 Estimar la rentabilidad financiera de la estrategia de restauración a través de la compra de madera por adelantado .....	6
2.2.4 Fase 4 Identificar y priorizar los servicios ecosistémicos (SE) de interés generados por la ejecución de la compra de madera por adelantado que no son valorables a precios de mercado .....	8
3. Resultados y Discusión .....	9
3.1 Caracterización de la Compra de Madera por Adelantado como una Estrategia de Restauración .....	9
3.2 Determinar la estructura de costos e ingresos (beneficios) Financieros de la Estrategia de Restauración.....	18
3.3 Estimación de la rentabilidad financiera de la estrategia de restauración .....	19
3.4 Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos de interés generados por la ejecución de la estrategia .....	22
4. Conclusiones.....	26
5. Recomendaciones.....	26
6. Referencias bibliográficas .....	27
7. Anexos.....	30

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1</b> Pagos anuales por hectárea según porcentaje de compra, montos utilizados en el año 1996.....	10
<b>Cuadro 2</b> Plantación establecida en la finca 1, durante 1995 y comprada por adelantado por FUNDECOR.....	11
<b>Cuadro 3</b> Plantación establecida en la finca 2 durante el año 1992, comprada por adelantado por FUNDECOR.....	12
<b>Cuadro 4</b> Plantación establecida en la finca 3, durante 1992 y comprada por adelantado por FUNDECOR.....	14
<b>Cuadro 5</b> Plantación establecida en la finca 4, durante 1992 y comprada por adelantado por FUNDECOR.....	15
<b>Cuadro 6</b> Plantación establecida en la finca 5, durante los años 1993 y 1994, comprada por adelantado por FUNDECOR.....	17
<b>Cuadro 7</b> Costo de inversión e inicio de la estrategia implementada en cada finca.....	18
<b>Cuadro 8</b> Total de ingresos percibidos anualmente y cosecha final.....	18
<b>Cuadro 9</b> Egresos efectuados durante la ejecución de la estrategia.....	19
<b>Cuadro 10</b> Rendimiento de plantaciones forestales con especies nativas en la Region Huetar Norte.....	20
<b>Cuadro 11</b> Edad (en años) de la plantación, según actividades programas durante la ejecución de la estrategia.....	20
<b>Cuadro 12</b> Calculo de indicadores financieros, VAN y RBC, para cuatro escenarios hipotéticos.....	22

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación del área de estudio, Canton de Sarapiquí Provincia de Heredia.....	4
<b>Figura 2</b> Esquema del proceso realizado por FUNDECOR para la puesta en marcha de la compra de madera por adelantado.....	10
<b>Figura 3</b> a) Área reforestada, previo a ser cosechada por FUNDECOR, imagen satelital tomada de Google earth, b) Situación actual, marzo 2022.....	11
<b>Figura 5</b> a) Situación actual del área reforestada, se observa bosque en zona protectora de agua, el resto es área de cultivo y potrero.....	13
<b>Figura 6:</b> a) Área reforestada, imagen satelital tomada de Google earth antes de cosechar la plantación, en agosto 2005, b) Situación actual, recorrido realizado en marzo 2022.....	14
<b>Figura 7</b> a) Área reforestada, imagen satelital tomada de Google earth antes de cosechar la plantación, en agosto 2003, b) Área después de cosechada la plantación diciembre 2011 c) Situación actual, recorrido realizado en abril 2022.....	16
<b>Figura 8</b> a) Área antes del establecimiento de la plantación, imagen satelital tomada de Google earth 1985, b) Área después de cosechada la plantación agosto 2015 c) Situación actual, recorrido realizado en marzo 2022.....	17
<b>Figura 9</b> Preguntas generales durante la entrevista.....	23

<b>Figura 10</b> Servicios de abastecimiento identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración.....	23
<b>Figura 11</b> Servicios culturales identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración.....	24
<b>Figura 12</b> Servicios de Regulación y Soporte identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración.....	24
<b>Figura 13</b> Nivel de importancia otorgada por los propietarios de las fincas a los grupos de servicios ecosistémicos definidos para el estudio. ....	25
<b>Figura 14</b> Nivel de importancia otorgada por los propietarios de las fincas a los servicios ecosistémicos identificados para el estudio. ....	25

## **Acrónimos y abreviaturas**

ACB	Análisis Costo Beneficio
CMPA	Compra de Madera por Adelantado
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
FUNDECOR	Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
IPBES	Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (por sus siglas en inglés)
MEA	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (por sus siglas en inglés)
MOF	Mano de Obra Familiar
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional (por sus siglas en inglés)
OET	Organización de Estudios Tropicales
ONF	Oficina Nacional Forestal
PMT	Pulgada Maderera Tica
PEN	Programa Estado de la Nación
RBC	Relación Beneficio Costo
RIFA	Red Internacional de Forestería Análoga
ROAM	Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración
RPF	Restauración de Paisajes Forestales
SE	Servicios Ecosistémicos
SER	Sociedad Internacional de Restauración Ecológica (por sus siglas en inglés)
TIR	Tasa Interna de Retorno
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VAN	Valor Actual Neto
WRI	Instituto de Recursos Mundiales (por sus siglas en inglés)

# **Análisis financiero del esquema compra de madera por adelantado, como una estrategia de restauración forestal, en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica**

Victoria Alejandra Romero (victoria.romero@catie.ac.cr)

Alejandro Imbach,

Roger Villalobos,

Luis Diego Jiménez,

## **Resumen**

La restauración de paisajes forestales se lleva a cabo a través de la implementación de estrategias que garantizan la recuperación y aumento de la biodiversidad, cobertura vegetal y leñosa de forma pasiva o asistida, tales como plantaciones forestales en espacios con antecedentes de deforestación, degradación y abandono. En el presente estudio se analizó financieramente la ejecución de la compra de madera por adelantado como una estrategia de restauración promovida e impulsada por FUNDECOR en los años noventa, en el cantón de Sarapiquí Costa Rica. La metodología empleada se basó en un análisis costo/beneficio ex post para estimar la rentabilidad financiera en el supuesto de cuatro escenarios en cada una de las fincas. Para este estudio exploratorio, en donde, se trabajó con cinco fincas que ejecutaron la estrategia, el primer escenario en donde se incluye la Mano de Obra Familiar (MOF) como costo resultó ser rentable para una finca, el segundo escenario en donde se sigue incluyendo la MOF, pero se excluyen como costos el monitoreo y supervisión consideradas actividades en donde los propietarios participaron activamente, resultó ser rentable para dos fincas, el tercer escenario en el que no se toma en cuenta la MOF es rentable para dos fincas y por último, el cuarto escenario en donde no se incluye la MOF ni la compra de las plantas resulta ser rentable en 4 fincas. Además, se identificaron 25 servicios ecosistémicos resultantes de la puesta en marcha de la estrategia de los cuales se priorizaron servicios ecosistémicos como “Muy importante” el agua para consumo, “Importante” la belleza del paisaje y recreación y “Poco importante” la purificación del aire.

**Palabras Claves:** Análisis financiero, Costo/Beneficio, Rentabilidad, Plantaciones Forestales, Restauración, Servicios Ecosistémicos.

## **Abstract**

The restoration of forest landscapes is carried out through the implementation of strategies that ensure the recovery and increase of biodiversity, vegetal and woody cover in a passive or assisted way, establishing forest plantations in spaces with a history of deforestation, degradation, and abandonment. In this study a financial analysis of the implementation of a afforestation process based on the purchase in advance of wood several years before the wood harvesting time. This process was promoted by FUNDECOR in the nineties as a restoration strategy, in the canton of Sarapiquí, Costa Rica. The methodology used was an ex post cost/benefit analysis to estimate the financial results of four hypothetical scenarios in each of the farms. For this exploratory study where we worked with five farms that executed the strategy, the results indicate the first scenario where the Family Labor (MOF) cost is included turned out to be profitable for one farm, scenario two where the MOF continues to be included but excludes monitoring and supervision as an activity in which the owners actively participated, it turned out to be profitable for two farms. The third scenario in which the MOF is not taken into account is profitable for two farms and finally the fourth scenario that does not include the MOF nor the purchase of the plants turns out to be profitable in 4 farms. In addition, 25 Ecosystem Services were identified as a result of the implementation of the strategy, of which ecosystem services were prioritized as "Very important" water for consumption, "Important" the beauty of the landscape and recreation and "Little important" the purification of the air.

**Keywords:** Financial analysis, Forest Plantations Cost/Benefit and profitability, Restoration, Ecosystem Services

## 1. Introducción

Los ecosistemas boscosos del planeta se han modificado en gran parte, sufriendo degradación por pérdida de cobertura arbórea motivada principalmente por el cambio de uso de suelo para fines agropecuarios, incluida la tala ilegal, entre otros factores (FAO 2020). Es así, como la deforestación y degradación de bosques se han convertido en una problemática mundial que impacta a los ecosistemas forestales, de tal forma que limitan su capacidad de proveer una gran diversidad de bienes y servicios ecosistémicos (MEA 2005). Una de las intenciones de las estrategias de restauración empleadas en paisajes forestales es, asegurar que la funcionalidad ecológica y la productividad de tierras deforestadas y degradadas sean mejoradas de forma que se contribuya con el incremento del bienestar humano y la conservación de la biodiversidad (Raes et al., 2017).

La restauración de paisajes forestales no solo es utilizada para recuperar la integridad de los ecosistemas, sino, para que a través de esta, se puedan generar ingresos y beneficios sociales a nivel local, nacional y global al mejorar los medios de vida, las dinámicas económicas, la seguridad alimentaria, la energética y la protección del recurso agua (González *et al.* 2019); su importancia también radica en la contribución para erradicar la pobreza y el hambre en muchas partes del mundo, transformando a las comunidades y volviéndolas más resilientes ante los cambios en el clima, por medio del restablecimiento de los servicios ecosistémicos, que el bosque brinda (Sabogal *et al.* 2015).

En aras de contribuir con la recuperación de los ecosistemas varios países han realizado esfuerzos a través de grupos organizados, instituciones gubernamentales o privadas, propietarios privados y sociedad civil (Menz *et al.* 2013); también algunos países latinoamericanos, cuentan con planes o estrategias de restauración, entre ellos: México, Brasil, Perú, Colombia, Chile, Costa Rica y Guatemala (Méndez-Toribio *et al.* 2017). La implementación de estas estrategias de restauración de paisajes forestales se han convertido en una necesidad y prioridad mundial promovida por fuertes compromisos internacionales (Menz et al. 2013) como por ejemplo, el Desafío de Bonn, que es una iniciativa mundial, que promueve la restauración de 150 millones de hectáreas degradadas y deforestadas para el 2020 y 350 millones de hectáreas para 2030, organizado e impulsado por Alemania y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en el 2011 (UICN, 2020).

Más de 3.000 millones de personas y más del 30% de las tierras cultivables en el planeta, se ven afectados por la pérdida de cobertura forestal (FAO 2020). En Centroamérica, países como El Salvador y Honduras también deben dar cumplimiento a metas ambiciosas de dichos compromisos internacionales y ambos tienen que restaurar un millón de hectáreas antes del año 2030 (Méndez-Toribio *et al.* 2017). Estos países registran pérdidas significativas de cobertura forestal, en el caso particular de El Salvador, durante el periodo comprendido del 2000 - 2015 se registró una disminución del 16% al 13% (PEN 2018) esto motivó la elaboración de un análisis financiero de acciones para la restauración de paisajes productivos, relacionado con el plan de acción nacional de restauración existente (Raes et al. 2017).

En lo que respecta a Honduras, la cobertura forestal pasó de 57% en el 2000 a 41% en el 2015, afectada por el aumento de monocultivos, proyectos extractivos, ganadería y la agricultura



migratoria (PEN, 2018); de igual forma, se elaboró un análisis financiero de acciones para la restauración de paisajes productivos, instrumento que facilitará el cumplimiento de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) traducidas como el compromiso asumido por los países para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contribuir con la adaptación al cambio climático, todo enmarcado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y procesos de recuperación de ecosistemas en el país (Nello *et al.*, 2019).

Otro ejemplo centroamericano es el de Costa Rica, que, a partir del 2010, logró convertirse en el primer país tropical en revertir la deforestación alcanzando un 52,4% de cobertura forestal (Sánchez, A. 2015). Parte de este aumento de cobertura se atribuye a la sucesión secundaria, que cubre con el pasar de los años las áreas sin vegetación arbórea o en abandono, ya sea por reducción de incentivos o caída de precios en mercados internacionales en ganadería y cultivos agrícolas (Quesada-Monge, 2016). Por otro lado, se estima que el mayor contribuyente en revertir la deforestación es el programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) que gestionado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) retribuye a propietarios de fincas, de forma monetaria, su provisión de servicios ambientales (PEN, 2018). Este programa considera la captura de carbono, conservación de la biodiversidad, protección del recurso agua y belleza escénica son considerados servicios ambientales resultantes de estrategias de restauración clasificados bajo tres modalidades: protección, reforestación y sistemas agroforestales (ONF, 2020).

En Costa Rica, se han ejecutado estrategias de restauración como la nucleación aplicada, la compra de madera por adelantado a través del establecimiento de plantaciones forestales, y forestarías análoga, obteniendo resultados efectivos en la recuperación de la biodiversidad y funciones del ecosistema en relación con la regeneración natural, e incluso con costos de inversión bajos, aunque los costos y beneficios propios de estos métodos aún no han sido comparados (Holl et al. 2020). El análisis financiero de los proyectos de restauración es de gran relevancia en la actualidad (Gómez-Gómez 1994), ya que brinda elementos objetivos para la toma de decisiones sobre mejores prácticas, de restauración y puede incluir la estimación de ingresos provenientes de los beneficios ambientales o sociales, derivados de los servicios ecosistémicos (Perman. *et al.* 2013).

La generación de información financiera complementa la información biofísica y puede despertar el interés de líderes empresariales y políticos (Holl et al. 2020) Adicionalmente, el evaluar la eficiencia financiera de diferentes estrategias de restauración ayuda a verificar el cumplimiento de objetivos socioeconómicos de políticas o inversiones, u orientar el diseño de nuevas formas compensación (James y Predo, 2015).

Un análisis de costos y beneficios financiero es aquel que hace uso de los ingresos y egresos considerados en los factores de producción con la finalidad de conocer la rentabilidad de empresas o proyectos individuales, permite conocer con anticipación las pérdidas o ganancias de un proyecto de inversión (CATIE, 1987). Estos análisis son necesarios, pero poco implementados al momento de realizar o ejecutar un proyecto, ya que a veces en proyectos forestales como las plantaciones su retorno se obtiene después de transcurrido un largo tiempo lo que dificulta conocer la rentabilidad en un periodo determinado (Cubbage *et al.*, 2011).

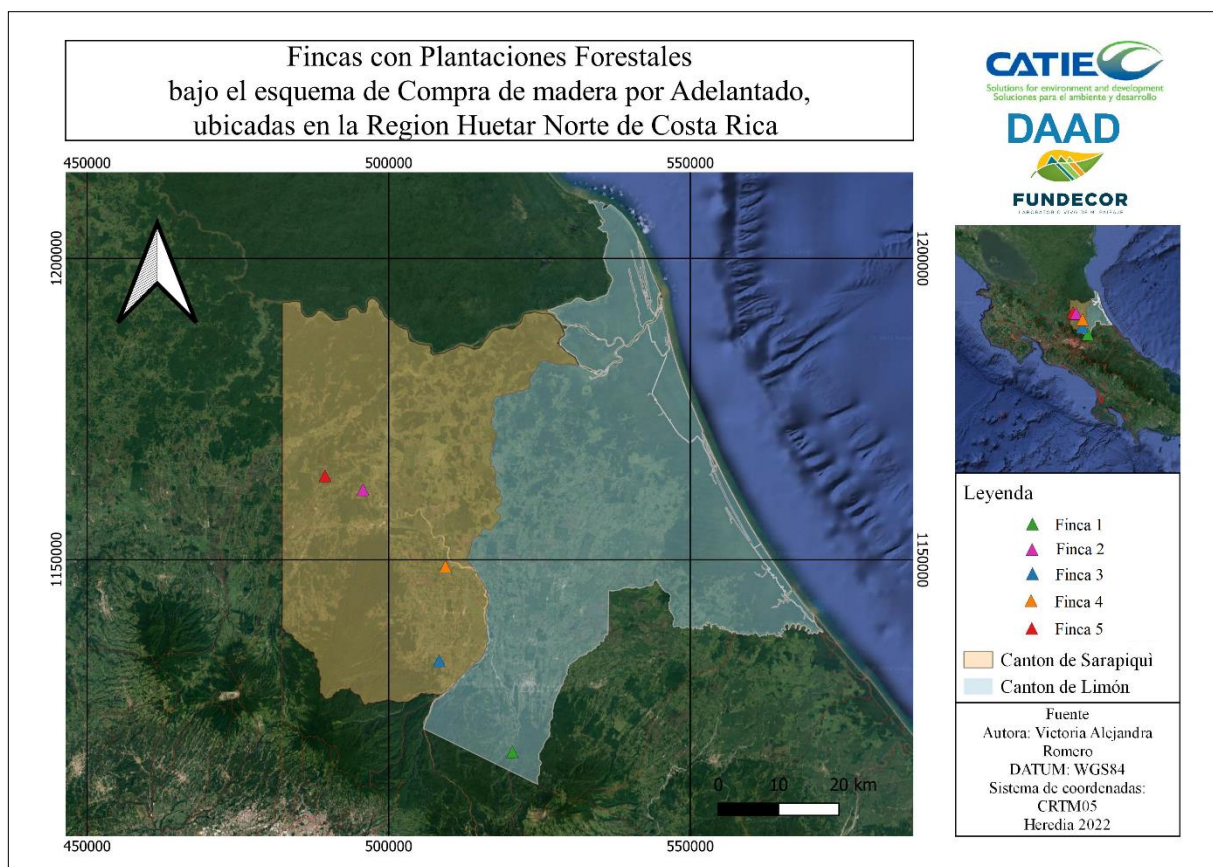
Pueden realizarse ex post o ex ante, en el primer caso, se trabaja con los costos reales efectuados durante el proyecto ya realizado y se los compara con los beneficios que se hubieran obtenido si el proyecto no se hubiese implementado. El análisis ex ante, en cambio, estima posibles costos a asumir, asociados a ciertos recursos que se emplearán y a posibles impactos de estos recursos. Mientras el análisis ex post mira “hacia atrás”, el ex ante proyecta resultados hacia el futuro (IICA 2020).

El presente estudio tiene como objetivo analizar las inversiones realizadas durante la puesta en marcha de la compra de madera por adelantado vista como una estrategia de restauración de paisajes forestales productivos impulsada por la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central FUNDECOR situadas en el Cantón de Sarapiquí, Costa Rica.

## 2. Metodología

### 2.1 Área de estudio

La región Huetar Norte de Costa Rica, comprende 11 cantones, siendo el cantón de Sarapiquí el más extenso de la provincia de Heredia con 2.140,54 km<sup>2</sup> (INEC, 2011), y el que ocupa cerca del 70% de la iniciativa Sarapiquí Resiliente, iniciativa impulsada por la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central FUNDECOR. Sarapiquí Resiliente es una estrategia de desarrollo local inclusivo a escala de paisaje, que busca incrementar la capacidad de respuesta de la sociedad y sistemas ecológicos ante las amenazas del clima, la deforestación y la degradación de tierras (Herrera-Fernández et al., 2018), la mayoría de las fincas con plantaciones forestales bajo el esquema de (compra de madera por adelantado) se concentran en 513,6 km<sup>2</sup> extensión territorial correspondiente al distrito de la virgen uno de los cinco distritos que conforman Sarapiquí.



**Figura 1** Ubicación del área de estudio, Cantón de Sarapiquí Provincia de Heredia.

**Fuente:** Elaboración propia con datos de FUNDECOR y Departamento de Catastro de la Alcaldía de Sarapiquí.

**Aspectos Biofísicos:** Según la Agencia de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería en Puerto Viejo Sarapiquí, la precipitación del cantón oscila entre 3.500 mm a 4.000 mm al año, la temperatura promedio va desde los 20.3°C a 30.3°C, que aumenta en las zonas más bajas, la altitud de los poblados más importantes como Puerto Viejo se encuentran a 37 msnm, la Virgen a 187 msnm y Horquetas a 68 msnm en promedio el 76% del área presenta elevaciones de 0 a 200 msnm (Vega, 2014).

Según los recuentos de la Organización de Estudios Tropicales (OET), la fauna presente en el cantón contempla 122 especies de mamíferos; 99 especies de reptiles; 42 especies de peces; 417 especies de aves; y 48 especies anfibios. En cuanto a la flora: 244 especies de árboles, y más de mil plantas vasculares (Cámara de Turismo de Sarapiquí, 2022).

**Aspectos Socioeconómicos:** Las principales actividades económicas de la región son agropecuarias y ganaderas también se han desarrollado estrategias de restauración de paisajes forestales (Herrera-Fernández et al., 2018). En el territorio habitan alrededor de 78 000 personas, y el mismo presenta un bajo índice de desarrollo social, la estructura productiva que predomina es muy tradicional, basada en una ganadería de doble propósito y en granos básicos con bajos rendimientos, y muy difícil comercialización (Vega, 2014).

## **2.2 Procedimientos metodológicos**

La presente investigación se basa en un proceso que culmina con la estimación de los distintos índices financieros comprendidos en el Análisis de costo-beneficio (ACB), un proceso sistemático donde se comparan los costos e ingresos esperados de un proyecto, y que permite determinar si una inversión es eficiente o comparar diferentes inversiones o identificar el uso más eficiente de los fondos (Guía de análisis costo beneficio FAO y PNUD 2019).

### **2.2.1 Fase 1 Caracterizar la estrategia de restauración de paisaje forestal**

La metodología empleada para realizar la caracterización de la compra de madera por adelantado por medio del establecimiento de plantaciones forestales se llevó a cabo a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas, revisión de bases de datos y literatura existente. El proceso metodológico usado para la consecución del objetivo 1 se resume a continuación:

#### **Selección de la muestra**

El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico intencional (o por selección) con el apoyo de informantes estratégicos. Se trabajó con una población o grupo específico que reúne ciertas características de especial interés, se seleccionó la muestra junto con el equipo técnico de la fundación procurando que sea representativa, según su intención y su opinión, por lo tanto, la evaluación de la representatividad no deja de ser subjetiva (Scharager J. y Armijo I. 2001). Se seleccionaron las 5 fincas en donde se implementó el proyecto de compra de madera por adelantado considerando el cumplimiento de aspectos como:

- Uso pasado de la tierra
- Ubicación (Situadas preferiblemente dentro del cantón de Sarapiquí),
- Superficie (Menores o iguales a 5 ha)
- Existencia de datos (comprobantes de desembolsos, pagos recibidos, ingresos por venta de madera etc.)
- Acceso a propietarios (Algunos ya no residen en el cantón, otros están fuera del país y otros han muerto)

#### **Aplicación de Instrumento para colecta de datos**

Se programaron visitas a cada uno de los propietarios y representantes de fincas seleccionadas de forma no aleatoria, para obtener datos a través de la interrogación, accediendo a la individualidad del entrevistado, a su propia interpretación y percepciones, (Díaz-Bravo et al. 2013) además de complementar la información con un recorrido de campo, en donde se pudo observar el estado actual de cada una de las fincas.

Se definió al equipo técnico de FUNDECOR como un grupo focal al que se aplicó una entrevista (Kitzinger, 1995). Se clasificó a los funcionarios de acuerdo con la experiencia demostrada en el desarrollo de la estrategia en mención, de esta manera se logró explorar en el conocimiento y experiencia adquirida, conocer lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera, (Hamui. y Varela., 2012). El formato de entrevista utilizado se muestra en el Anexo 1.

### **Acceso a base de datos y literatura existente**

Se consultó información relacionada con contratos suscritos con cada una de las fincas, informes técnicos de monitoreo y supervisión, datos espaciales, imágenes satelitales y fotografías aéreas, el procesamiento de los datos obtenidos se realizó de forma individual o sea por cada una de las fincas, ya que todas son diferentes y no se busca la comparación entre ellas.

### **2.2.2 Fase 2 Determinar la Estructura de Costos e Ingresos (beneficios) Financieros de la Compra de Madera por Adelantado**

Para la determinación de costos e ingresos provenientes de esta estrategia de restauración analizada, se realizaron entrevistas y visitas periódicas a todos los propietarios de finca, en vista de que la mayoría de las fincas no cuentan con un registro contable estandarizado y permanente se tuvo que recurrir a la reconstrucción y estimación de algunos costos e ingresos, además se tuvo acceso a bases de datos, comprobantes como facturas, recibos, cheques y contratos.

Para completar la estructura de costos e ingresos se realizaron recorridos por la finca y a través de una secuencia de pasos se llenaron formatos de campo con el apoyo de propietarios, en resumen, dicho formulario comprende los siguientes pasos:

1. Realización del inventario de capital de la parcela.
2. Determinación de los ingresos provenientes de la actividad.
3. Determinación de los costos de la actividad.
4. Determinación de los indicadores financieros de la actividad.
5. Relaciones unitarias (relacionado con el uso de los recursos productivos) por año.

Para conocer con mayor detalle lo colectado en cada paso ver anexo 2

### **2.2.3 Fase 3 Estimar la rentabilidad financiera de la estrategia de restauración a través de la compra de madera por adelantado**

Para la estimación de la rentabilidad financiera de la estrategia, se realizó un análisis financiero costo-beneficio ex post, una herramienta analítica para conocer las ventajas y desventajas de tipo económico o financiero antes o después de realizar la inversión (DG Regio, 2015).

Las fincas utilizadas bajo estudio ya han realizado una inversión y ejecutado el proyecto de compra de madera por adelantado, los datos obtenidos arrojan flujos de caja y rentabilidades diferentes, que dependieron de variables como especies de árboles, sitio, uso del suelo, turno o rotación de la especie, densidad de plantas, rendimientos, mercado, actividades de protección y silvícolas, y condiciones particulares del inversionista (créditos, incentivos, otras fuentes de ingreso, etc.), (Raes et al, 2017). Partiendo del flujo de caja obtenido para cada finca compuesto por los ingresos, egresos e inversión se procedió a analizar financieramente el desempeño de la estrategia de restauración empleada mediante el cálculo de los siguientes índices o indicadores financieros el Valor Actual Neto (VAN) y la relación Beneficio Costo (RBC) (Nello et al. 2019), estos indicadores se calculan de la siguiente manera:

Valor Actual Neto: Hace referencia al valor presente de los flujos de caja netos (ingresos - egresos) originados por una inversión.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

$I_0$  = Es la inversión realiza en el momento inicial ( $t = 0$ )

$F_t$  = Son los flujos de ingreso neto

$n$  = Último año del período de análisis

$k$  = Tasa de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

Relación beneficio costo: “El indicador razón beneficio-costos (RBC) mide la relación entre el nivel de rentabilidad de la restauración con los ingresos que se dejan de percibir (uso actual) y los costos de la restauración” (James & Predo, 2015).

$$B/C = \left[ \sum_{i=1}^n Y_i / (1+r)^i \right] / \left[ I_0 + \sum_{i=1}^n c_i / (1+r)^i \right]$$

B/C = Relación Beneficio / Costo

$r$  = Costo de oportunidad del capital

$N$  = Último año del periodo de análisis financiero del proyecto

$I_0$  = Inversión inicial

$Y$  = Ingresos brutos del proyecto

$C$  = Costos del proyecto

Para la realización de análisis financiero ex post se contó con:

- Datos reales de ingresos y costos resultantes de haber completado el ciclo de la inversión (17 años).
- Tasas de interés reales que variaron a lo largo de 17 años.
- Registro histórico de la devaluación de la moneda a lo largo de 17 años
  - La devaluación de la moneda nacional se abordó mediante la dolarización de los datos a los tipos de cambio promedio del año.
  - Se usaron tasas de interés pasivas en dólares en el país determinadas a partir del promedio anual de cada año de la Prime Rate USA y sus variaciones en este periodo.

Para esta aproximación se determinó el promedio de las diferencias entre la tasa preferencial de los Estados Unidos (Prime Rate) y tasa pasiva en dólares a largo plazo (-2%) y se descontó dicho número de los datos de la Prime Rate. Este procedimiento se utilizó debido a que no fue posible obtener información oficial acerca de las tasas de interés en dólares antes de 2016.

Se realizó el siguiente proceso metodológico:

1. Se convirtieron todos los valores del flujo de caja en dólares.
2. Los egresos se fueron capitalizando en dólares a la tasa de interés mencionada, como si en lugar de invertir en la plantación forestal se hubiese puesto el dinero a interés en el banco y se hubiera acumulado a lo largo de los 17 años, reinvertiendo la totalidad de los intereses.
3. Por aparte se fueron capitalizando, de igual manera, los ingresos, como si los mismos se hubieran depositado en el banco y reinvirtiéndolos, con sus distintos intereses, cada

año, obteniendo al final el monto de dinero que se hubiera percibido si se deposita ese dinero en el banco en vez de realizar la inversión (acumulado de egresos en la tabla).

4. En paralelo se obtiene lo que generó la inversión, considerando las mismas condiciones de reinversión total a los tipos de interés y cambio de cada año (acumulado de ingresos en la tabla)

Comparando los datos finales de los dos puntos anteriores, se puede apreciar cuál de estas alternativas es la más rentable, dependiendo de cómo se comportan los datos. Si hubo más ingresos acumulados que egresos, se ganó más con la inversión en plantaciones: si hubo menos, se hubiera ganado más poniendo el dinero en el banco.

5. Se calcula la relación entre ambos (ingresos y costos), con el nombre relación beneficio/costo, que indica cuánto se obtuvo de ingresos por dólar invertido. Si es más que uno se ganó, si es menos se perdió.
6. Dado que todos los datos se traen a valores reales finales (vía ganancia, reinversión y acumulación de intereses, ingresos y costos), la diferencia entre Ingresos acumulados y egresos acumulados se puede asimilar a un VAN ex post, o sea al Valor Actual Neto una vez cerrado el ciclo de inversión.
7. Es posible calcular una tasa anual fija de interés que permita lograr una equivalencia con la anterior. Sin embargo, es necesario advertir que las tasas de interés varían tanto que este dato es de utilidad relativa.
8. Asimismo, se puede determinar y también graficar en qué momento del ciclo se recupera la inversión (en los casos que esto se logra, o sea que hay un VAN ex post positivo).

En estas condiciones variables de tasas de interés a lo largo de 17 años es difícil calcular una tasa anual de retorno. Sí se calcula el retorno total a la inversión, determinado la relación porcentual entre el VAN antes calculado y la inversión total acumulada.

#### **2.2.4 Fase 4 Identificar y priorizar los servicios ecosistémicos (SE) de interés generados por la ejecución de la compra de madera por adelantado que no son valorables a precios de mercado**

La muestra estuvo constituida mayormente por los jefes de hogar y propietarios de las fincas, quienes fueron seleccionados por el grado de influencia y/o dependencia respecto a los servicios ecosistémicos generados por la plantación.

Para obtener la información se aplicó una entrevista que fue diseñada especialmente para esta investigación (ver anexo 3), la cual permitió identificar y priorizar los servicios ecosistémicos resultantes de la puesta en marcha de dichas estrategias, a través de los siguientes pasos.

##### **1. Contexto de la investigación y aspectos generales**

Se explicó a los entrevistados sobre el alcance de la investigación y la importancia de su participación en el desarrollo de esta, además de mostrarles un listado preliminar de servicios ecosistémicos elaborado con el apoyo de literatura existente, y socializado con el personal técnico de FUNDECOR, para que posteriormente fuese validado a través de recorridos en campo y enriquecido con opiniones de los entrevistados.

##### **2. Preguntas realizadas**

Los entrevistados respondieron 10 preguntas sobre cómo percibieron y perciben actualmente la implementación de la estrategia de restauración en su finca y la contribución que ha tenido esta para la recuperación del paisaje forestal y los servicios ecosistémicos de la zona.

### 3. Priorización de los servicios ecosistémicos identificados

Los servicios ecosistémicos que identificaron ser proporcionados por las áreas en restauración, en su momento, la plantación forestal, fueron priorizados de acuerdo con la opinión declarada por los entrevistados. La escala de priorización utilizada fue de muy importante, importante y poco importante.

## 3. Resultados y Discusión

### 3.1 Caracterización de la Compra de Madera por Adelantado como una Estrategia de Restauración

Debido a la inexistencia de mecanismos financieros que le permitan a las actividades forestales productivas competir en el mercado, surge el proyecto Pago de Madera por Adelantado González (2001), gestionado e impulsado por la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central FUNDECOR, en el año 1996 se otorga un préstamo de 500 mil dólares provenientes del Banco Mundial y se establece un fideicomiso a través del banco Interfin de Costa Rica para tramitar y formalizar todos los contratos que se suscribieron (comunicación personal 8 marzo 2022. Ing. Carlos Porras).

<sup>1</sup>Esta iniciativa procuraba romper con el esquema tradicional existente en el manejo de los negocios forestales, evitando la participación de actores intermedios que afectarían las ganancias de los propietarios y además garantizar que la madera fuera procesada, subastada y posteriormente comercializada por la industria. Se esperaba que así, las familias y propietarios de bosque percibieran la actividad forestal como rentable y sostenible en el tiempo.

Según González (2001), entre bosque natural y plantaciones forestales el proyecto involucró a 64 propietarios, estos recibieron un primer adelanto por parte de FUNDECOR que variaba entre 75 y 125 dólares por hectárea de acuerdo al plan de manejo elaborado, los criterios utilizados para el primer desembolso contemplaban aspectos como ubicación, volumen de extracción, en caso de plantaciones con edad no menor a 3 años, el comprador realizaba la labor de corta y extracción, de esta manera, FUNDECOR entregaba al propietario la totalidad del dinero producto de la venta y se le descontaba el monto girado por adelantado al cual se le aplicaba una tasa de interés del 11% anual.

<sup>2</sup>El propietario de bosque tenía la opción de vender el 20% (12.000 PMT) o 40% (24.000 PMT) de la madera a cosecharse por hectárea en el tiempo establecido de acuerdo con el plan de reforestación existente se establecieron formas de pago de acuerdo con los porcentajes antes mencionados, mostrados a continuación en el Cuadro 1.

---

<sup>1</sup> Piedra, M, 4 mayo. 2022. Compra de Madera por adelantado (entrevista). Puerto Viejo, Sarapiquí, Costa Rica, FUNDECOR.

<sup>2</sup> Porras C, 8 marzo. 2022. Compra de Madera por adelantado (entrevista). Puerto Viejo, Sarapiquí, Costa Rica, FUNDECOR.



**Cuadro 1** Pagos anuales por hectárea según porcentaje de compra, montos utilizados en el año 1996.  
**Fuente:** Elaboración propia tomado de (González, 2001) y base de datos FUNDECOR.

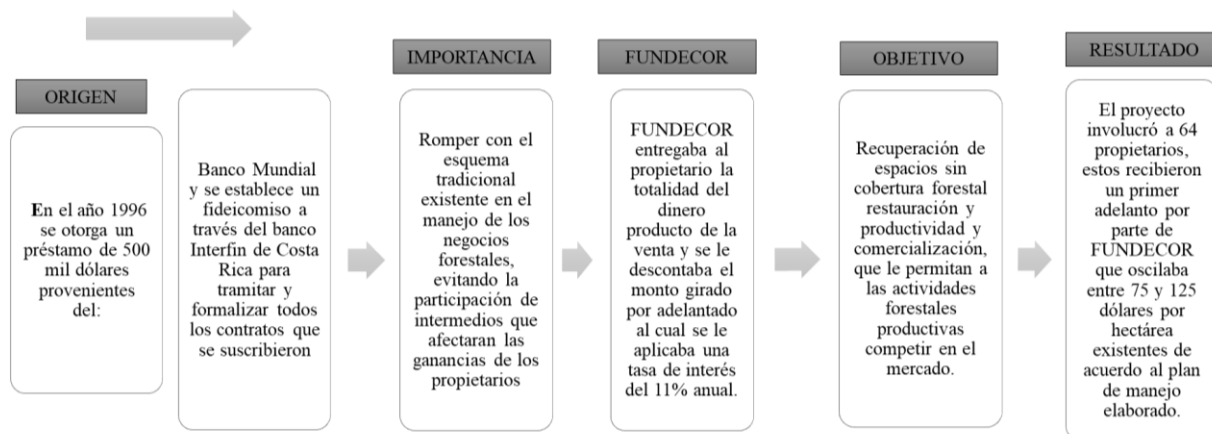
Edad de la plantación	Número de pagos anuales	20% de la cosecha futura		40% de la cosecha futura	
		Monto mínimo (\$/ha)	Monto por Máximo (\$/ha)	Monto por (\$/ha)	Monto mínimo por Máximo (\$/ha)
3 años	9 pagos	46,3	70,7	92,6	141,5
4 años	8 pagos	55,3	84,5	110,6	168,9
5 años	7 pagos	67,0	102,4	134,0	204,8
6 años	6 pagos	82,9	126,6	165,7	253,2
7 años	5 pagos	105,3	160,9	210,6	321,7
8 años	4 pagos	139,2	212,7	278,4	425,4

Compromisos de FUNDECOR:

- Garantizar los pagos anuales acordados con los propietarios, mediante un depósito al banco Interfin.
- Monitoreo (recorridos periódicos en campo) y asistencia técnica gratuita.
- Respaldo la regencia del proyecto, proporcionada por el centro agrícola cantonal de Sarapiquí.
- Costear los gastos de representación legal y celebración de contrato.

Compromisos del propietario:

- Entregar la madera cumpliendo los estándares y condiciones previamente definidos en el contrato.
- Atender las recomendaciones y asistencia técnica brindadas por FUNDECOR.
- Cumplir con el mantenimiento programado según plan de manejo de la plantación.
- Firman a manera de respaldo por los pagos a recibir una garantía prendaria sobre la totalidad de los arboles plantados.
- Aceptar las condiciones del fideicomiso establecido FUNDECOR/Interfin.



**Figura 2** Esquema del proceso realizado por FUNDECOR para la puesta en marcha de la compra de madera por adelantado.

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

## Descripción general de las fincas con plantaciones forestales

### Finca 1

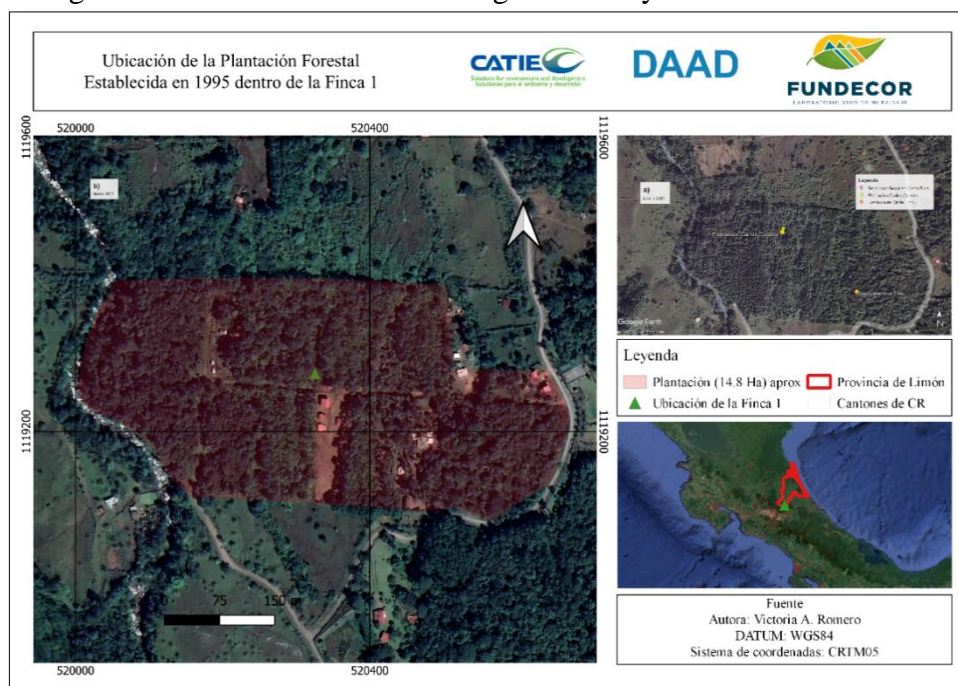
El propietario de esta finca es un agricultor vecino del distrito de Guápiles, Pococí, perteneciente al cantón de Limón, su finca se encuentra ubicada a la altura del restaurante donde Timbu sobre calle de Bella vista, Guápiles, el área total de la propiedad de acuerdo con la base de datos existente en FUNDECOR es de aproximadamente 27 ha, 4,342.23 m<sup>2</sup>. En el año 1995, este productor establece una plantación dentro de su propiedad que comprende un área de 14,8 ha (Cuadro 2), tres años después decide participar en el proyecto de compra de madera por adelantado suscribiendo un contrato a partir del 11 de mayo 1998 recibiendo 9 pagos anuales de 1,978.8 \$ hasta completar un monto total de 17,809 \$ de la venta de madera con obligación de entrega diferida, cosechándola a partir de mayo 2011 aproximadamente a la edad de 15 años.

**Cuadro 2** Plantación establecida en la finca 1, durante 1995 y comprada por adelantado por FUNDECOR

Especie	Nombre común	Área (ha)	Volumen (m3)
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho	10,8	864,00
<i>Terminalia amazonia</i>	Roble Coral	2,5	200,00
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Pilón	1,5	120,00
<b>Total</b>		<b>14,8</b>	<b>1.184,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

Previo a la celebración del contrato FUNDECOR realizó una inspección para conocer el uso pasado de la tierra, en donde predominaban parches de bosque primario, de bosque secundario, pasturas y cultivos, en la actualidad el Productor 1 conserva el bosque (Figura 3) y se dedica a actividades como el ecoturismo, venta de productos orgánicos y restaurante familiar, también se observan algunos árboles resultantes de la regeneración y casas de habitación en el terreno.



**Figura 3. Plantación de la finca 1.** a) Área reforestada, previo a ser cosechada por FUNDECOR enero 2011, imagen satelital tomada de Google earth, b) Situación actual, marzo 2022.

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de Google earth, FUNDECOR.

### Aspectos para considerar (Finca 1)

1. El año de cosecha programado fue el 11 de mayo del 2010, pero la madera se cosechó el 7 de septiembre del 2012.
2. Se intentó establecer una plantación antes del contrato con FUNDECOR, la misma se perdió en su totalidad por exceso de humedad y falta de drenaje, se intentó nuevamente con especies nativas estas últimas formaron parte de la estrategia de CMPA.
3. Se plantaron árboles en zonas de protección hídrica.
4. A la edad de 8 años, FUNDECOR recomienda al propietario realizar un raleo, pero no se realizó sino hasta los 10 años.
5. Paralelo a la ejecución de la estrategia de CMPA, con el apoyo de FUNDECOR el propietario logra declarar 60 Ha de bosque natural como protección.
6. Al momento de la cosecha se logra recuperar solamente lo adeudado a FUNDECOR.

### Finca 2

Los propietarios son una pareja de agricultores vecinos de la comunidad el Estero su finca está situada exactamente a 800m oeste de la escuela Estero Grande (Tres Rosales) en el distrito de Puerto Viejo, Sarapiquí, el área total de la propiedad de acuerdo con el plano catastral facilitado por la Municipalidad de Sarapiquí es de 5 ha, 2.941,60 m<sup>2</sup>, los propietarios establecen una plantación de seis especies forestales en el año de 1992, dicha plantación comprendía un área de 4,25 ha (Cuadro 3), en el año 1997 los propietarios deciden participar en el proyecto de compra de madera por adelantado, suscribiendo un contrato a partir del 30 de junio de 1997 recibiendo 7 pagos anuales de 411,40 \$ hasta completar un monto total de 2.879,8 \$ de la venta de madera con obligación de entrega diferida, cosechándola a partir del 30 de junio de 2007, cumplidos aproximadamente 15 años de edad.

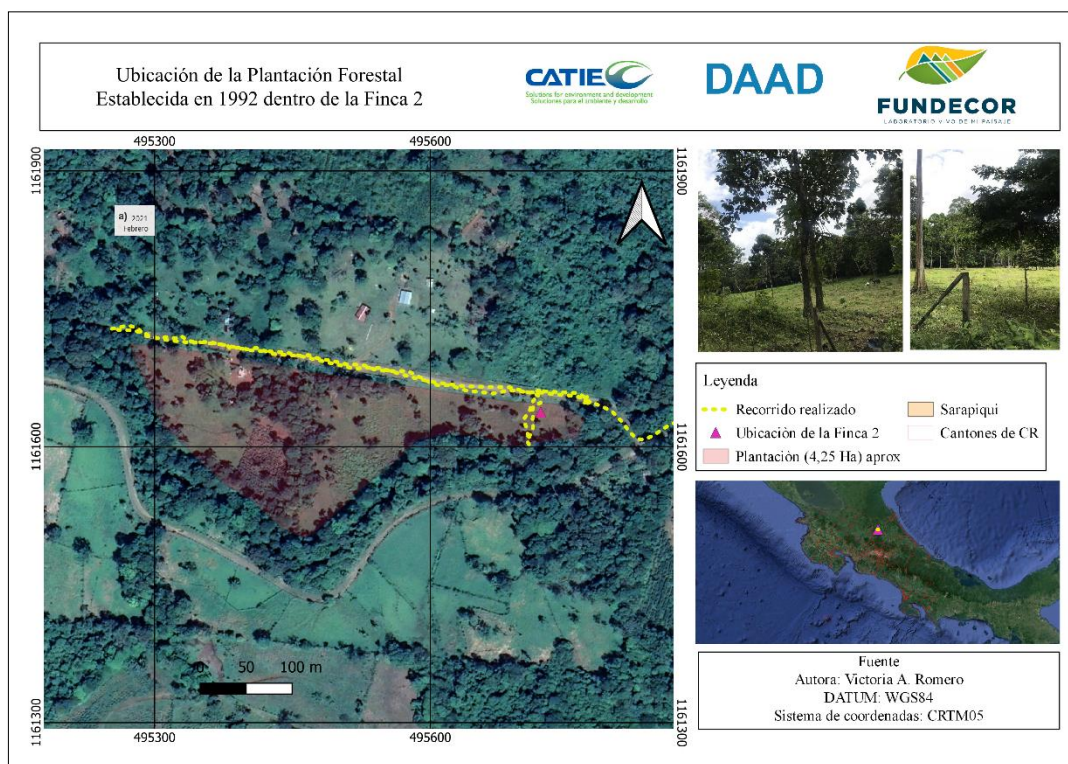
**Cuadro 3.** Plantación establecida en la finca 2 durante el año 1992, comprada por adelantado por FUNDECOR.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Volumen (m3)</b>
<i>Terminalia amazonia</i>	Roble coral	1	40,00
<i>Tectona grandis</i>	Teca	1	40,00
<i>Dipteryx panamensis</i>	Almendro	0,5	20,00
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	0,5	20,00
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho	1	40,00
<i>Virola koschnyi</i>	Fruta dorada	0,25	10,00
<b>Total</b>		<b>4,25</b>	<b>170,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

Según informes técnicos de supervisión, realizados por FUNDECOR, no se cuenta con registro de la cobertura existente antes del establecimiento de la plantación en 1992, los propietarios mencionan que el uso de la tierra estaba limitado a la agricultura debido a la influencia del centro agrícola en ese momento, para 1996, el suelo pasado de la tierra estaba conformado por 4,25 ha de reforestación el restante, comprende otros usos como cultivos y bosque natural.

En la actualidad se observan árboles regenerados pero muy dispersos y potrero (Figura 4), los propietarios, vendieron el terreno.



**Figura 4. Plantación de la finca 2.** a) Situación actual del área reforestada, se observa bosque en zona protectora de agua, el resto es área de cultivo y potrero.

**Fuente:** Elaboración propia con imagen satelital tomada de Google earth, recorrido y fotografías tomadas el 25 marzo 2022.

### Aspectos para considerar (Finca 2)

1. El año de cosecha programado fue el 11 de mayo del 2010, pero la madera se cosechó el 7 de septiembre del 2012.
2. Se intentó establecer una plantación antes del contrato con FUNDECOR, la misma se perdió en su totalidad por exceso de humedad y falta de drenaje, se intentó nuevamente con especies nativas estas últimas formaron parte de la estrategia de CMPA.
3. Se plantaron árboles en zonas de protección hídrica.
4. A la edad de 8 años FUNDECOR recomienda al propietario realizar un raleo, pero no se realizó sino hasta los 10 años.
5. Paralelo a la ejecución de la estrategia de CMPA, con el apoyo de FUNDECOR el propietario logra declarar 60 ha de bosque natural como protección.
6. Al momento de la cosecha se logra recuperar solamente lo adeudado a FUNDECOR.

### Finca 3

El propietario es un agricultor vecino del distrito de La Virgen Sarapiquí, su finca se encuentra ubicada en la entrada número dos de Villa Teresita, de la escuela las Palmitas de la Virgen a 800 metros Noroeste, el área total de la propiedad de acuerdo con el plano catastral facilitado por la Municipalidad de Sarapiquí, comprende un área total de 15 ha 4.342,23 m<sup>2</sup>.

En el año 1992, el propietario establece una plantación dentro de su propiedad que comprende un área de 1 ha (Cuadro 4), años después decide participar en el proyecto de compra de madera por adelantado suscribiendo un contrato a partir del 19 de diciembre 1996 recibiendo 9 pagos



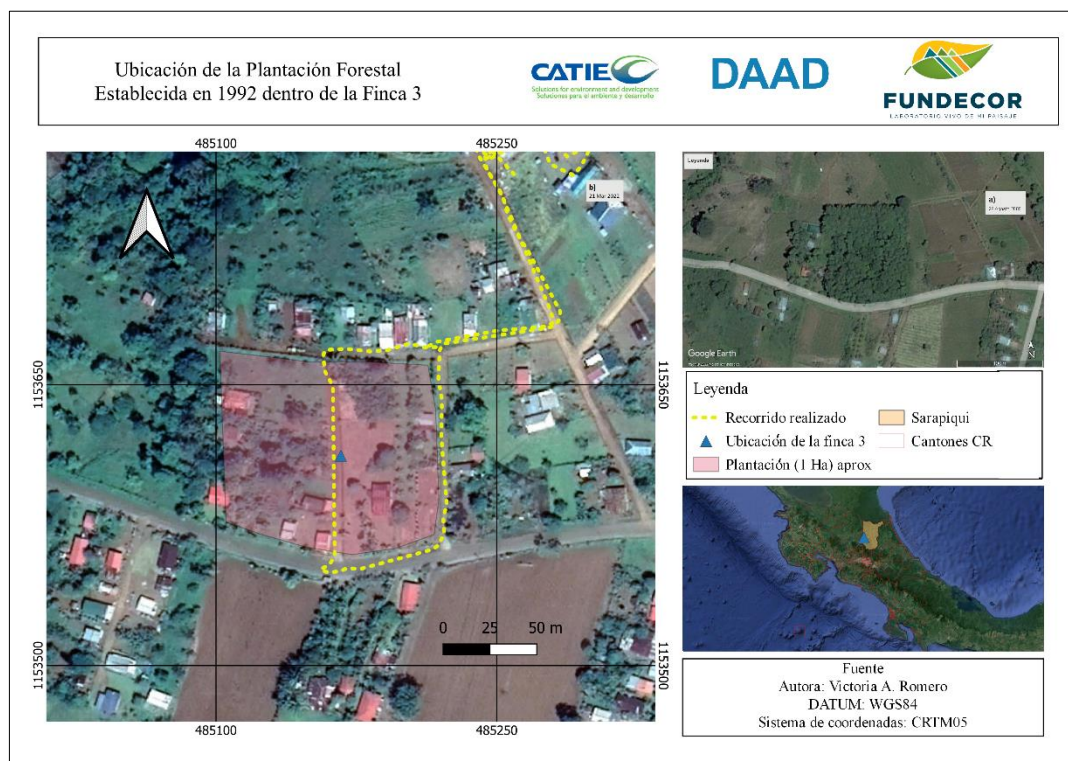
anuales de 52,07 \$ hasta completar un monto total de 468,65 \$ de la venta de madera con obligación de entrega diferida, cosechándola a partir de diciembre 2008 aproximadamente a la edad de 15 años.

**Cuadro. 4** Plantación establecida en la finca 3, durante 1992 y comprada por adelantado por FUNDECOR.

Especie	Nombre común	Área (ha)	Volumen (m3)
<i>Gmelina arborea</i>	Melina	0,22	8,80
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	0,05	2,00
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho	0,19	7,60
<i>Virola koschnyi</i>	Fruta Dorada	0,24	9,52
<i>Dipteryx panamensis</i>	Almendro	0,3	8,96
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>36,88</b>

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

De acuerdo con la supervisión realizado por FUNDECOR previo a la celebración de contrato, el uso pasado de la tierra, comprendía parchos de bosque primario, bosque secundario, regeneración, pasturas y cultivos, en la actualidad el propietario, ya lotifico y vendió parte de su terreno en la Figura 5 se alcanza a ver casas de habitación y otras edificaciones.



**Figura 5. Plantación de la finca 3.** a) Área reforestada, imagen satelital tomada de Google earth antes de cosechar la plantación, en agosto 2005, b) Situación actual, recorrido realizado en marzo 2022.

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de Google earth y FUNDECOR.

### Aspectos para considerar (Finca 3)

1. El año de cosecha programado fue el 19 de diciembre del 2008, pero la madera se cosechó el 10 de agosto del 2009.
2. Antes del contrato el área tenía cacao, pero la cosecha se perdía por no haber compradores.
3. La especie conocida localmente como “fruta dorada” (*Virola koschnyi*), presentó problemas de desarrollo por lo tanto se aplicaron 3 dosis de abono, a la edad de 6 años un 20% de la totalidad de la plantación fue raleada para liberar espacio y potenciar el crecimiento, pero el resultado no fue el esperado.
4. Eventos naturales (lluvias y vientos fuertes tipo tornado) predispusieron a la plantación de “fruta dorada” *Virola koschnyi* y “melina” *Gmelina arborea*, para ser fuertemente afectadas por chancros en la corteza, causados por un hongo que reportan como la *Nectria* sp. perdiendo la totalidad de la *Gmelina arborea*.
5. El propietario no pudo disponer del resto de la propiedad por 14 años debido al contrato de compra de madera por adelantado, ya que la totalidad de la propiedad se convertía en garantía.

### Finca 4

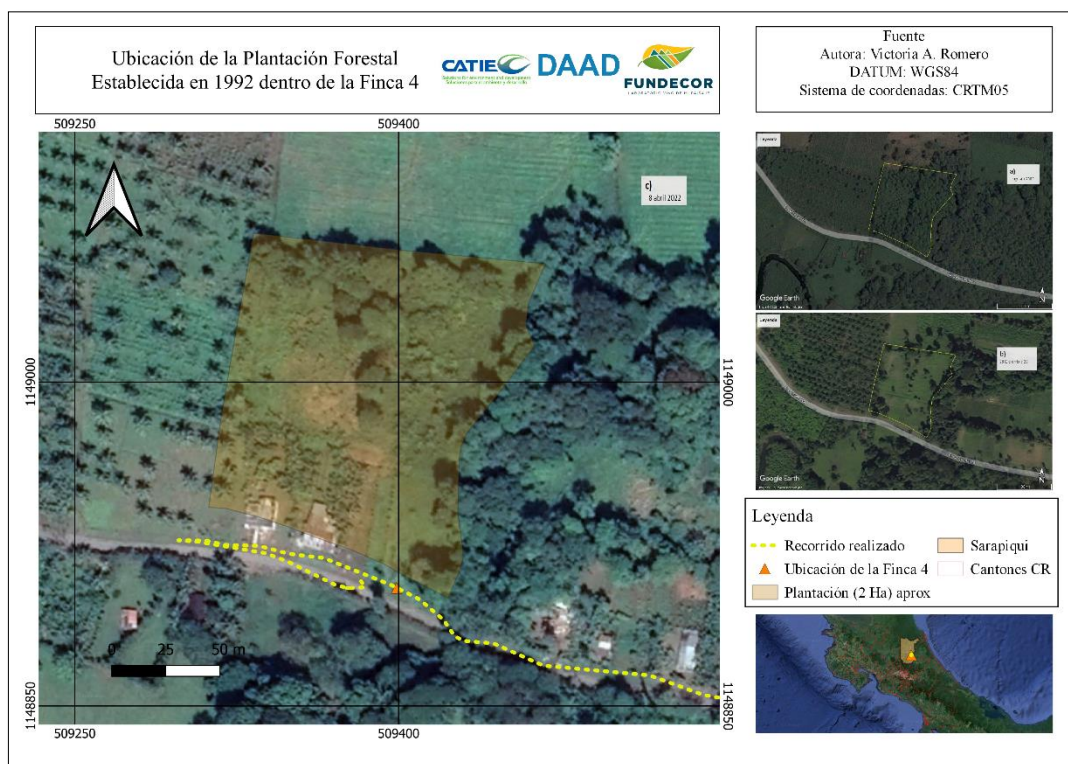
El propietario de esta finca es un ingeniero agrónomo, residió durante su niñez y juventud en la comunidad de Finca Agua en el distrito de Horquetas Sarapiquí, el área total de la propiedad de acuerdo con el plano catastral facilitado por la Municipalidad de Sarapiquí, comprende un área total de 10 ha, en el año 1992 el propietario, establece una plantación dentro de su propiedad que comprende un área de 2 ha (Cuadro 5), años después decide participar en el proyecto de compra de madera por adelantado suscribiendo 3 contratos a partir del 6 de mayo 1999 recibiendo pagos anuales durante 9 años hasta completar un monto total de \$3.079,31 de la venta de madera con obligación de entrega diferida, cosechándola a partir de mayo del 2008 aproximadamente a la edad de 15 años.

**Cuadro 5.** Plantación establecida en la finca 4, durante 1992 y comprada por adelantado por FUNDECOR

Especie	Nombre común	Área (ha)	Volumen (m3)	Contrato
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Pilón	0,3	24,00	Ref-28-99
<i>Terminalia amazonia</i>	Roble coral	0,7	56,00	Ref-29-99
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1	80,00	Ref-30-99
<b>Total</b>		2	160,00	

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

De acuerdo con informes técnicos emitidos en cada supervisión realizada por FUNDECOR y previo a la celebración de los contratos, el uso pasado de la tierra era: áreas de pasturas y cultivos, algunos árboles dispersos, en la actualidad, el propietario y su madre vendieron el terreno, pero aún se observan algunos árboles resultantes de la regeneración y casas de habitación en el terreno (Figura 6).



**Figura 6. Plantación de la finca 4.** a) Área reforestada, imagen satelital tomada de Google earth antes de cosechar la plantación, en agosto 2003, b) Área después de cosechada la plantación diciembre 2011 c) Situación actual, recorrido realizado en abril 2022.

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de Google earth, FUNDECOR.

#### Aspectos para considerar (Finca 4):

1. El año de cosecha programado fue el 6 de mayo del 2003, 2005 y 2007 pero la madera se cosechó a partir del 23 de diciembre del 2006.
2. Con la venta de la cosecha final se logró recuperar el monto adeudado a FUNDECOR, pero el propietario no obtuvo ingreso extra “ganancias”.
3. Los árboles que quedaron en el sitio posterior a la cosecha con FUNDECOR, fueron negociados por el propietario a contratistas locales, no se cuenta con un registro, pero se sostuvo una conversación con el propietario para calcular el volumen y precio aproximado acordado en ese entonces.

#### Finca 5

Los propietarios de esta finca, son una pareja de agricultores vecinos de la comunidad de La Esperanza, en el distrito de Puerto Viejo, Sarapiquí, el área total de la propiedad de acuerdo con el plano catastral facilitado por la Municipalidad de Sarapiquí es de 64 ha, 4.739,78 m<sup>2</sup>, los propietarios establecen una plantación de dos especies forestales una plantada en 1993 y otra en 1994 ambas distribuidas en un área de 5 ha (Cuadro 6), en el año 1997 los propietarios deciden participar en el proyecto de compra de madera por adelantado, suscribiendo un contrato a partir del 2 de septiembre de 1997 recibiendo 8 pagos anuales de \$253,5 por la venta de *Calophyllum brasiliense* y 9 pagos anuales 113,2 por la venta de *Vochysia guatemalensis* hasta completar un monto total de \$3.046,8 de la venta de madera con obligación de entrega diferida, cosechándola



entre septiembre del 2008 y septiembre del 2009, según la especie, cumplidos aproximadamente 15 años de edad.

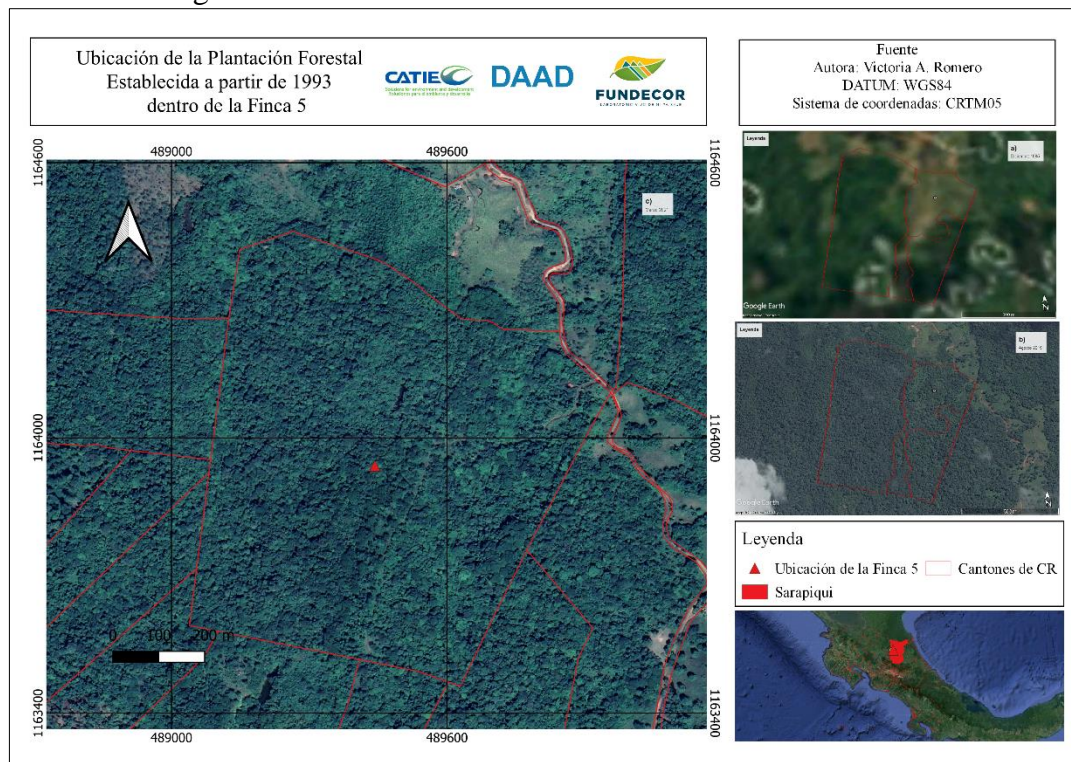
**Cuadro 6.** Plantación establecida en la finca 5, durante los años 1993 y 1994, comprada por adelantado por FUNDECOR.

Especie	Nombre común	Área (ha)	Volumen (m3)	Año de establecimiento
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cedro María	3	120,00	1993
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Chancho	2	80,00	1994
<b>Total</b>		<b>5,0</b>	<b>200,00</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR.

Según informes técnicos de supervisión, realizados por FUNDECOR, en 1996, el uso pasado de la tierra estaba conformado por 6 ha de bosque regenerado naturalmente y plantado, 15 ha pastos y el restante de 43 ha aproximadamente, comprende otros usos como cultivos y bosque natural.

En la actualidad, la cobertura de bosque se mantiene, los propietarios conservan el bosque ya que al encontrarse cerca de áreas protegidas declaradas la finca ha servido para recibir estudiantes e investigadores.



**Figura 7. Plantación de la finca 5.** a) Área antes del establecimiento de la plantación, imagen satelital tomada de Google earth 1985, b) Área después de cosechada la plantación agosto 2015 c) Situación actual, recorrido realizado en marzo 2022.

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de Google earth, FUNDECOR.

### Aspectos para considerar (Finca 5)

1. El año de cosecha programado fue el 2 de septiembre del 2008 y 2009, pero la madera se terminó de cosechar el 1 de marzo del 2013.



2. De las dos especies plantadas el *Vochysia guatemalensis* “chancho” obtuvo mejor rendimiento en comparación al *Calophyllum brasiliense* “cedro maría”, pero en general ninguna de las dos especies dio los resultados esperados.
3. Este propietario asegura no haber contado con el asesoramiento legal adecuado.
4. La plantación no alcanzó el volumen pactado en el tiempo proyectado, por lo tanto, solo se logró devolver a FUNDECOR lo pagado por adelantado, el propietario no obtuvo ingresos extras durante la cosecha, a pesar de que FUNDECOR no cobró costos de comercialización.

### 3.2 Determinar la estructura de costos e ingresos (beneficios) Financieros de la Estrategia de Restauración

Durante la visita y recorrido de campo realizado en cada una de las fincas se contó con el acompañamiento y participación de los propietarios, se comprobó que actualmente tres de las cinco áreas que tuvieron plantaciones ya tienen otros dueños y los dos propietarios restantes han analizado la posibilidad de vender la propiedad, en estos predios solo existió la plantación no hay edificaciones por lo tanto, no se pudo realizar un inventario, pero si se observó el tipo de cobertura existente en los suelos, predominado los árboles dispersos regeneración, ganadería y cultivos de subsistencia.

Los costos de inversión, ingresos y egresos recopilados para la puesta en marcha de la estrategia implementada se detallan en los cuadros 7, 8 y 9 obtenidos de los flujos de caja calculados para cada una de las fincas.

**Cuadro 7.** Costo de inversión e inicio de la estrategia implementada en cada finca

Finca	Escenarios de costos considerados			
	Con mano de obra familiar (MOF)	Con MOF y Sin Monitoreo	Sin MOF	Sin MOF y Sin Plantas
1	₡ 823.296,00	₡ 823.296,00	₡ 823.296,00	₡ 630.600,00
2	₡ 466.100,00	₡ 466.100,00	₡ 385.100,00	₡ 324.000,00
3	₡ 166.500,00	₡ 166.500,00	₡ 129.000,00	₡ 112.000,00
4	₡ 574.800,00	₡ 574.800,00	₡ 517.200,00	₡ 428.320,00
5	₡ 283.970,00	₡ 283.970,00	₡ 283.970,00	₡ 228.420,00

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR y propietarios.

**Cuadro 8.** Total de ingresos percibidos anualmente y cosecha final

Finca	Ingreso total por ventas anuales:		Cosecha Final Total (sin deducciones) <sup>3</sup>
	Moneda nacional	Equivalente en dólar	
1	₡ 6.655.252,89	\$17.810,00	₡ 6.194.062,50
2	₡ 890.298,40	\$2.879,80	₡ 14.492.812,00
3	₡ 162.602,80	\$468,62	₡ 1.914.524,75
4	₡ 1.023.923,00	\$3.079,31	₡ 5.286.314,25
5	₡ 1.011.224,00	\$3.046,80	₡ 8.759.827,50

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR y propietarios.

<sup>3</sup> Sin deducir el monto recuperado de la inversión por FUNDECOR, y el porcentaje de comisión cobrado por gastos de cosecha y comercialización.

**Cuadro 9.** Egresos efectuados durante la ejecución de la estrategia

Finca	Con MOF	Con MOF y Sin Monitoreo	Sin MOF	Sin MOF y Sin Plantas
<b>Mantenimiento</b>				
1	₡ 339.000,00	₡ 339.000,00	₡ 339.000,00	₡ 339.000,00
2	₡ 396.000,00	₡ 396.000,00	₡ 405.000,00	₡ 405.000,00
3	₡ 55.155,51	₡ 55.155,51	₡ 37.655,51	₡ 37.655,51
4	₡ 371.200,00	₡ 371.200,00	₡ 185.600,00	₡ 185.600,00
5	₡ 1.603.800,00	₡ 1.603.800,00	₡ 1.603.800,00	₡ 1.603.800,00
<b>Tratamientos Silvícolas</b>				
1	₡ 537.600,00	₡ 537.600,00	₡ 537.600,00	₡ 537.600,00
2	₡ 198.000,00	₡ 198.000,00	₡ 99.000,00	₡ 99.000,00
3	₡ 30.000,00	₡ 30.000,00	₡ 15.000,00	₡ 15.000,00
4	No se realizaron Tratamientos Silvícolas			
5	₡ 324.000,00	₡ 324.000,00	₡ 324.000,00	₡ 324.000,00
<b>Supervisión y Monitoreo</b>				
1	₡ 728.000,00	₡ 0	₡ 0	₡ 0
2	₡ 3 942.000,00	₡ 0	₡ 0	₡ 0
3	₡ 1.361.000,00	₡ 0	₡ 0	₡ 0
4	₡ 2.121.600,00	₡ 0	₡ 0	₡ 0
5	₡ 3.774.000,00	₡ 0	₡ 561.600,00	₡ 561.600,00

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR y propietarios.

### 3.3 Estimación de la rentabilidad financiera de la estrategia de restauración

Para la estimación de la rentabilidad financiera se consideraron los siguientes aspectos:

#### Periodo de análisis utilizado

Promedio de 15 años, definido de acuerdo con la edad de rotación de las especies, respaldado por la Organización de Estudios Tropicales (OET), que se encuentra ubicada en la Región Huetar Norte, en donde se han realizado estudios como el de Delgado y Montero (2002), estableciendo parcelas de muestreo en tres zonas edafoclimáticas: Ultisol húmedo, Ultisol muy húmedo e Inceptisol muy húmedo en los cuales se evaluó el comportamiento en crecimiento de las especies nativas, la mayoría de los ensayos fueron establecidos en 1990, obteniendo los rendimientos mostrados en el Cuadro 10.

**Cuadro 10.** Rendimiento de plantaciones forestales con especies nativas en la Region Huetar Norte.

Especie	Edad	Clase diamétrica	Área basal	Volumen
<i>Dipteryx panamensis</i>	10	10-20	8,99 m <sup>2</sup> /ha	19,327 m <sup>3</sup> /ha
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	9	15-20	13,25 m <sup>2</sup> /ha	41,212 m <sup>3</sup> /ha
<i>Virola koschnyi</i>	11	15-20	19,2 m <sup>2</sup> /ha	33,107 m <sup>3</sup> /ha
<i>Vochysia ferrugínea</i>	8	35-40	19,2 m <sup>2</sup> /ha	74,012 m <sup>3</sup> /ha
<i>Vochysia guatemalensis</i>	11	25-30	24,9 m <sup>2</sup> /ha	80,98 m <sup>3</sup> /ha

**Fuente:** Elaboracion propia tomado de Delgado-Moentero (2002)

De acuerdo con Montagnini, F. (2004). Para estas especies, el turno de rotación en producción de madera de aserrío se ha estimado entre 12-25 años y un volumen en pie esperado a la cosecha de 250-300 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>.

La mayoría de las especies antes mencionadas fueron utilizadas en la implementación de esta estrategia, en cuanto al tamaño y unidad de inversión las plantaciones analizadas oscilaban entre 1 y 15 Ha en el Cuadro 11 se pueden observar las edades de las plantaciones de acuerdo con la realización de las actividades programadas durante la ejecución de la estrategia.

**Cuadro 11.** Edad (en años) de la plantación, según actividades programas durante la ejecución de la estrategia.

Condiciones	Edad (años)				
	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Finca 5
Edad de la plantación al iniciar el proyecto	3	5	3	4	3 y 4
Edades de la plantación en que se recibieron pagos anuales	4 a 12	6 a 12	3 a 11	5 a 11	4 a 11
Edad en la que se entregó la plantación a FUNDECOR	15	15	15	15	15
Edad en la que se cosechó la plantación	15	16	15	16	15

**Fuente:** Elaboración propia con insumos de FUNDECOR y propietarios.

### -Comparación de indicadores financieros

Una vez definidas las tasas de interés o descuento, se procede al cálculo de los indicadores financieros deseados (VAN y RBC), en el Cuadro 12, se observan los resultados obtenidos para cada una de las fincas, se calcularon de acuerdo con cuatro escenarios:

**Con MOF**, o sea, incluyendo la mano de obra familiar, de acuerdo con las entrevistas realizadas y los datos obtenidos por los propietarios, durante la ejecución del proyecto ellos participaban activamente y se involucraron en la mayoría de las actividades realizadas, se estimó el valor monetario que ellos debieron haber percibido por su labor de acuerdo con el salario por hora que ellos pagaban a sus trabajadores durante la ejecución de la estrategia y se incluyó en el análisis, a pesar de ser un ejercicio financiero, para este escenario, se tomó en cuenta la mano de obra familiar, que es de índole económica he incluyen los factores no considerados en el análisis financiero, los resultados que se obtienen permiten apreciar una serie de aspectos adicionales y visualizar situaciones que quedan invisibilizadas en el análisis financiero como el costo de oportunidad.

Para cuatro de las fincas, la estrategia no resulta rentable si incluimos la mano de obra familiar valorada al costo de oportunidad del momento, el restante corresponde a la Finca 1 obteniendo un VAN de \$ 6.972,87 y una relación beneficio costo de 1,39, indicando que, para el propietario, ejecutar la actividad incluyendo la MOF fue rentable.

**Con MOF y Sin Monitoreo**, considerando que para la ejecución de la estrategia una de las actividades que según los propietarios implicó mayor costo e involucramiento de su parte, fue la supervisión y monitoreo de la plantación, en la que ellos participaban activamente o en su defecto se hacían acompañar de un encargado que supervisaba y monitoreaba el avance de la plantación y las actividades relacionadas con esta.

En este sentido, los resultados señalan que, para tres de las fincas, la estrategia no resulta rentable al incluir la mano de obra familiar aun excluyendo el costo de supervisión y monitoreo, pero para los dos restantes correspondientes a la finca 2, la cual obtiene un VAN de \$5.644,03 y una relación beneficio costo (B/C) de 1,40 y la finca 1, con un VAN \$10.180,79 y una B/C de 1,70 ejecutar la actividad incluyendo la MOF y SIN MONITOREO fue rentable.

**Sin MOF**, para este escenario no se toma en cuenta el monto calculado correspondiente a lo que se debería pagar por concepto de la mano de obra familiar, valores monetarios que no son retribuidos como normalmente sucede en la agricultura, silvicultura y ganadería, al no incluirla se obtienen los siguientes resultados; para tres fincas aun excluyendo la mano de obra familiar, la estrategia no resulta rentable, pero para los dos restantes correspondientes a la Finca 2 la cual obtuvo un VAN de \$7.680,09 y una relación beneficio costo de 1,63 y la Finca 1 con un VAN \$ 10.180,79 y una B/C de 1,70 (Igual al escenario 2 ya que el propietario de la finca 1 se involucró en la supervisión y monitoreo, para el resto de actividades contrató personal). En términos generales, ejecutar la actividad sin incluir el costo de la MOF valorada a costo de oportunidad para estos dos propietarios resultó ser rentable.

Esto indica que la retribución a la mano de obra familiar fue menor que el costo de oportunidad. Obviamente el costo de oportunidad no refleja adecuadamente la existencia de empleo, que es un aspecto no evaluado en este trabajo.

El cuarto escenario es el que no incluye ni la mano de obra familiar ni la compra de las plantas “**Sin MOF y Sin Compra de plantas**”, en los dos escenarios anteriores si se incluyó la compra de plantas, a pesar de que realmente este valor no fue costado por los propietarios, ya que el Centro Agrícola Cantonal Sarapiquí, incluyó en los contratos de pago por servicios ambientales (PSA) suscritos con cada propietario, entregar la totalidad de las plantas requeridas, también se excluyó la mano de obra familiar (MOF), con estas consideraciones los resultados para cuatro de las fincas fueron rentables:

Finca	Valor Actual Neto	Relación Beneficio/Costo
1	12.386,60	2,00
2	8.663,16	1,77
3	105,23	1,04
4	1.301,44	1,15

La finca restante correspondiente a la plantación ubicada en la Finca 5 no lo fue, evidenciado por un VAN negativo -8.924,60 y una relación beneficio costo de 0,66.

En el Cuadro 12, se resumen los resultados obtenidos para los indicadores calculados en cada finca y de acuerdo con los escenarios hipotéticos utilizados en el estudio.

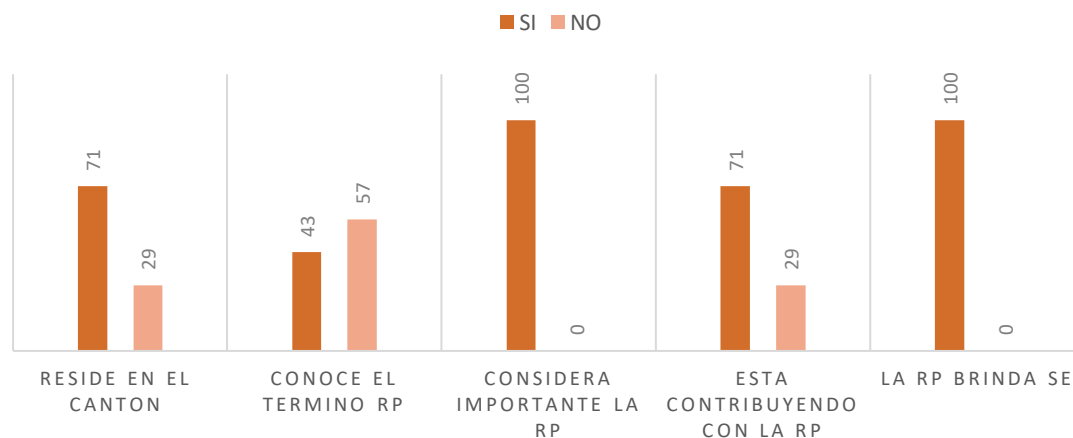
**Cuadro 12.** Cálculo de indicadores financieros, VAN y RBC, para cuatro escenarios hipotéticos.

Finca	Establecimiento	Cosecha	Escenarios	Valor Actual Neto	Relación Beneficio Costo
1	1995	2011	Con MOF	\$ 6.972,87	1,39
			Con MOF y Sin Monitoreo	\$ 10.180,79	1,70
			Sin MOF	\$ 10.180,79	1,70
			Sin MOF y Sin Plantas	\$ 12.386,60	2,00
2	1992	2007	Con MOF	-\$ 20.717,31	0,49
			Con MOF y Sin Monitoreo	\$ 5.644,03	1,40
			Sin MOF	\$ 7.680,09	1,63
			Sin MOF y Sin Plantas	\$ 8.663,16	1,77
3	1992	2008	Con MOF	-\$ 13.776,41	0,16
			Con MOF y Sin Monitoreo	-\$ 1.125,05	0,69
			Sin MOF	-\$ 176,74	0,94
			Sin MOF y Sin Plantas	\$ 105,23	1,04
4	1992	2008	Con MOF	-\$ 16.736,59	0,38
			Con MOF y Sin Monitoreo	-\$ 2.827,43	0,78
			Sin MOF	-\$ 172,75	0,98
			Sin MOF y Sin Plantas	\$ 1.301,44	1,15
5	1993	2008	Con MOF	-\$ 28.968,84	0,37
			Con MOF y Sin Monitoreo	-\$ 6.770,36	0,71
			Sin MOF	-\$ 9.759,44	0,63
			Sin MOF y Sin Plantas	\$ 8.924,60	0,66

**Fuente:** Elaboración propia resultante del análisis de rentabilidad.

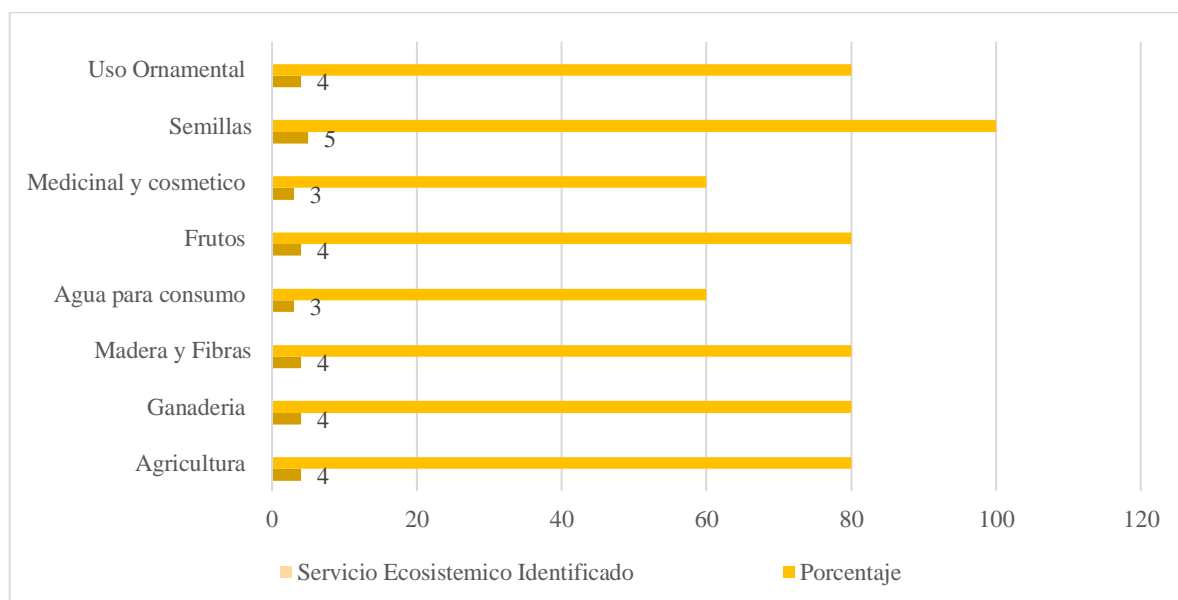
### 3.4 Identificación y priorización de los servicios ecosistémicos de interés generados por la ejecución de la estrategia

El 71% de la población entrevistada son hombres, el restante 29% son mujeres esposas de los propietarios de dos fincas, de la población seleccionada, el 71% reside en el cantón, el 29% que son 2 propietarios no residen en Sarapiquí, si no en Moravia y Guápiles. El 43% conoce el término restauración de paisaje, el restante 57% no lo había escuchado antes, después de una explicación y conceptualización del término Restauración de Paisajes, el 100% de los entrevistados afirmó que consideran importante la restauración de paisaje, y que en la actualidad un 71% está contribuyendo con la misma, el restante 29% no lo está haciendo, el 100% de los entrevistados aseguran que la restauración de paisajes forestales brindan al ser humano una variedad de servicios ecosistémicos.



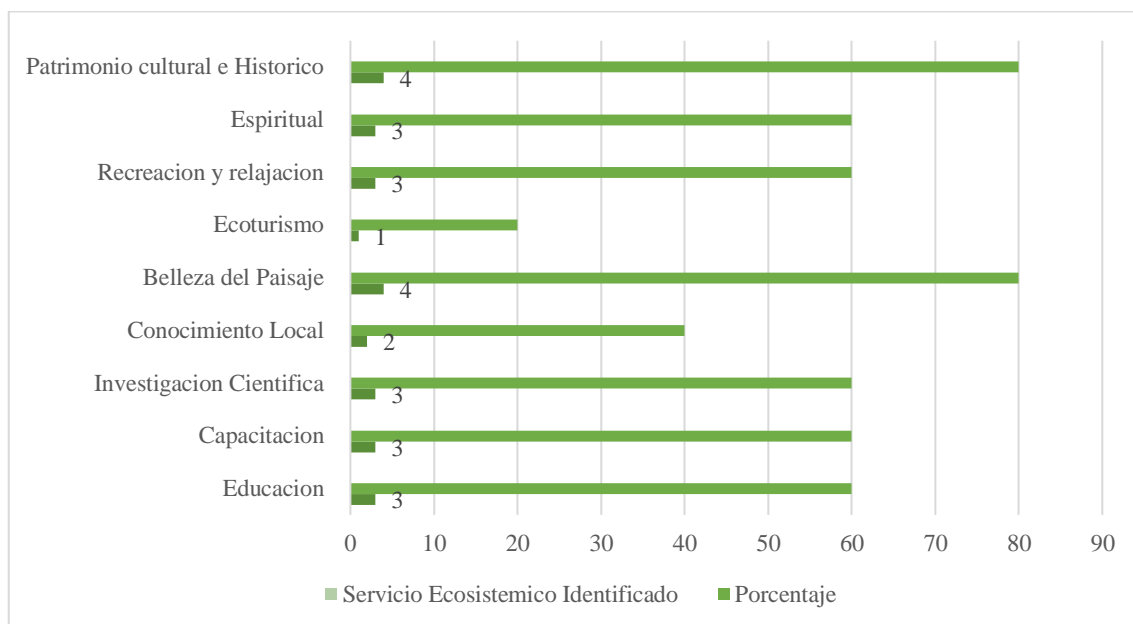
**Figura 8.** Respuesta a las preguntas generales durante la entrevista

En cuanto a los servicios de abastecimiento, en la actualidad, 8 están presentes en las 5 fincas de los propietarios que llevaron a cabo el proyecto de compra de madera por adelantado, principalmente semillas, de árboles frutales, algunas herbáceas y maderables.



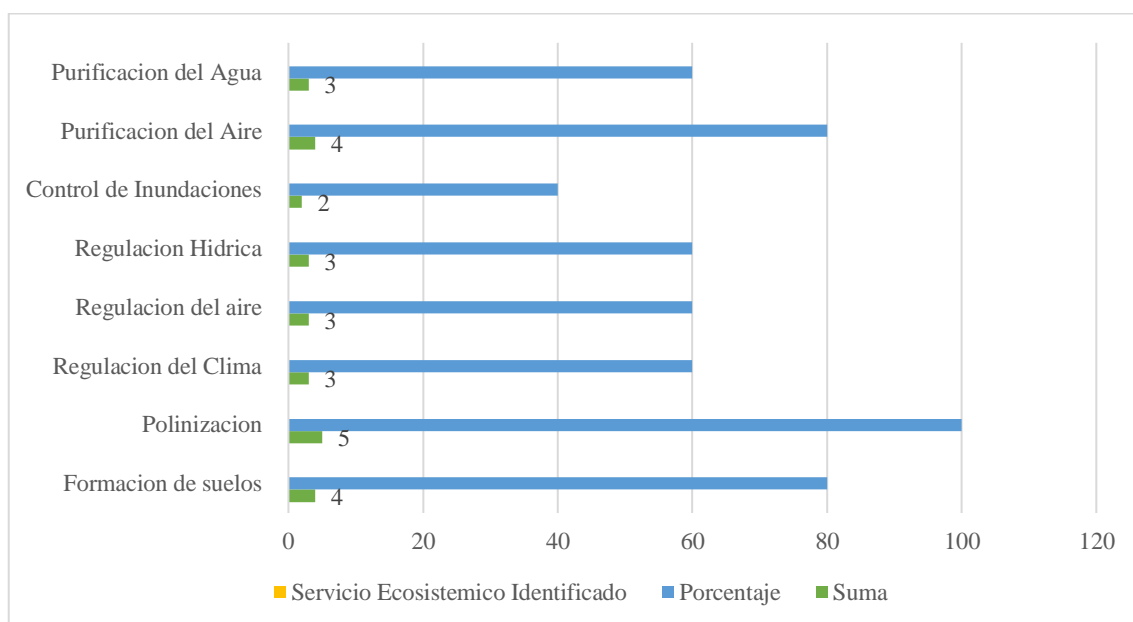
**Figura 9.** Servicios de abastecimiento identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración

Los servicios culturales identificados fueron 9 para estos propietarios de finca los servicios como patrimonio cultural e histórico y belleza de paisaje se encontraban presentes en su finca en un 80%, es decir, en 4 de las 5 fincas alcanzando el porcentaje más alto comparado con el resto de los servicios.



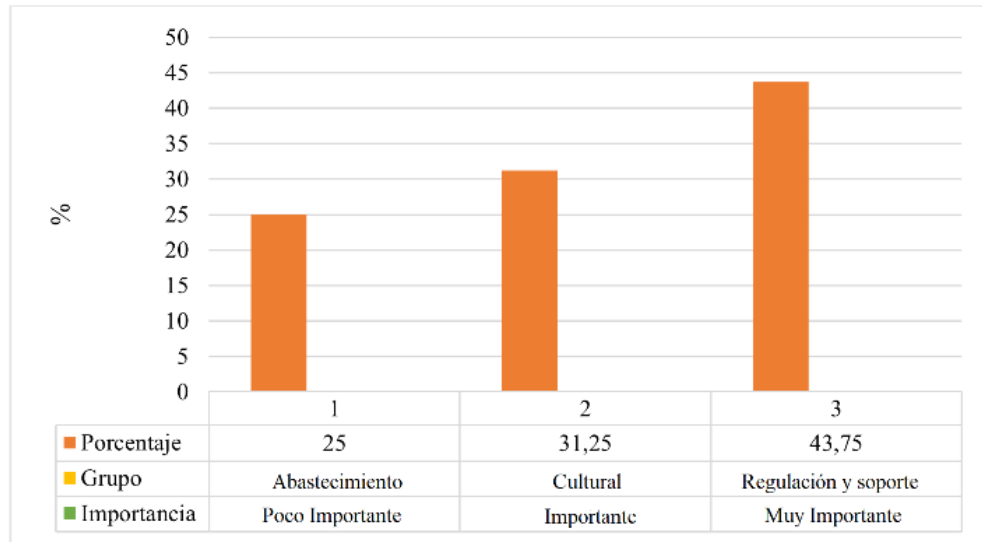
**Figura 10.** Servicios culturales identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración

En lo que respecta al grupo de regulación y soporte se identificaron 8 servicios ecosistémicos, de los cuales según los propietarios entrevistados la polinización se encuentra presente en las 5 fincas, seguidamente de la purificación del aire y formación de suelos.



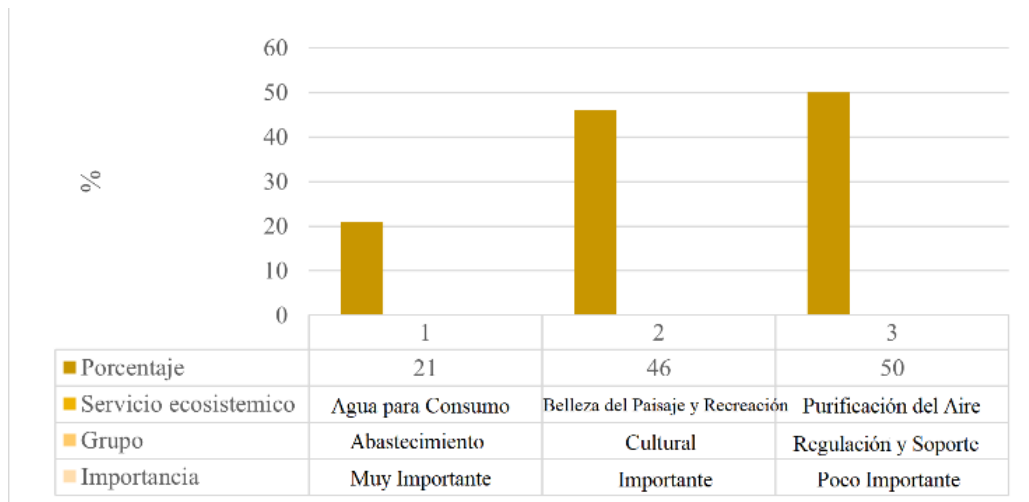
**Figura 11.** Servicios de regulación y soporte identificados por los propietarios durante la implementación de la estrategia de restauración

El grupo de regulación y soporte resultó ser el más importante para los propietarios, alcanzando un 43,75%, para el estudio se definieron 3 grupos de servicios ecosistémicos, el primer grupo es el de abastecimiento que está compuesto por 8 servicios ecosistémicos, el segundo grupo es el cultural compuesto por 9 servicios ecosistémicos y el tercer grupo es el de regulación y soporte compuesto por 8 servicios ecosistémicos.



**Figura 12.** Nivel de importancia otorgada por los propietarios de las fincas a los grupos de servicios ecosistémicos definidos para el estudio.

Del listado de 25 servicios ecosistémicos identificados en total, se priorizaron tres, la priorización se realizó de acuerdo con el nivel de importancia otorgada por los propietarios, para el nivel de importancia “Muy importante” el 21% de los entrevistados decidió que el servicio ecosistémico Agua para consumo es el más importante, seguidamente los servicios ecosistémicos Belleza de paisaje y Recreación en la escala de “importante” alcanzaron un 46% de porcentaje dentro de este nivel, y por último como “poco importante” el 50% de los entrevistados concluyeron en que la purificación del aire es poco importante.



**Figura 13.** Nivel de importancia otorgada a los servicios ecosistémicos identificados para el estudio.



## **4. Conclusiones**

El esquema de compra de madera por adelantado resulta ser rentable siempre y cuando el productor cuente con fuentes alternativas de ingresos a corto plazo, y continúen existiendo incentivos como fideicomisos y PSA, que acompañen al productor durante el establecimiento y mantenimiento de las plantaciones forestales.

Al tratarse de un estudio exploratorio en el que se trabajó solamente con 5 fincas, la disponibilidad de datos reales permitió conocer si la actividad fue rentable o no para esta muestra. De aquí la necesidad de trabajar con varios escenarios hipotéticos que demuestren si el incluir los costos de la mano de obra familiar y la compra de las plantas son decisiones que determinan el éxito o fracaso para este tipo de actividad.

Los cambios en la legislación cuando son retroactivos también se convierten en factores que afectan a proyectos de inversión de largo plazo, dentro de las plantaciones existieron árboles que se ubicaron en zonas protectoras de agua, con la idea de ser cosecharlos posteriormente, situación que fue imposible de realizar, debido a la prohibición de cosecha emitida años después por el Gobierno de Costa Rica.

Las proyecciones en el desarrollo y crecimiento de los árboles en estas cinco plantaciones se vieron afectadas debido a la escasa información sobre el manejo de especies nativas, enemigos naturales o controladores biológicos y condiciones climáticas óptimas, impidiendo alcanzar el volumen proyectado a la edad de corta, situación que se refleja al momento de la cosecha final. En esta muestra no probabilística, las plantaciones lograron recuperar la cantidad de dinero necesario para cubrir el monto adeudado a FUNDECOR, que comprendió los pagos anuales y un único y último cobro por gastos de comercialización; sin embargo, no todos los propietarios obtuvieron excedentes o “ganancias” a su favor.

De acuerdo con el antecedente de los cinco sitios muestreados el establecimiento de las plantaciones contribuyó en el aumento de la biodiversidad y otros servicios ecosistémicos, estos sitios pasaron de ser potreros, monocultivos agrícolas y tierras en abandono a ser bosques plantados, en los cuales se lograron cuantificar 25 servicios ecosistémicos, a pesar de que en la actualidad no todos los sitios mantienen bosque todavía se perciben varios de los servicios ecosistémicos identificados y priorizados para este estudio.

## **5. Recomendaciones**

Es recomendable que previo a la realización de este tipo de iniciativas se practiquen estudios socioeconómicos a los propietarios interesados y sus familias.

Para los pagos anuales, es necesario considerar costos de mantenimiento y mano de obra familiar, debido a que son las dos actividades principales que se realizan durante el desarrollo de este tipo de iniciativas.

En plantaciones, es recomendable trabajar con especies de las que se conozca su crecimiento y rendimiento, y desarrollo en diferentes sitios.

## 6. Referencias bibliográficas

- Behera, K; Alam, A; Vats, DrS; Sharma, H; Sharma, V. 2011. Organic Farming History and Techniques. s.l., s.e. p. 287-328 (en línea, sitio web). Consultado 15 Mayo. 2022. Disponible en DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1905-7\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1905-7_12).
- Carazo, F. y Herrera-Fernández, B. (2018). “The Costa Rica Green Hub”: un mecanismo innovador para la transferencia de conocimiento para el mundo. *Revista Ambientico*, p. 50-54. (en línea) Consultado 29 oct. 2021. Disponible en: <https://www.ambientico.una.ac.cr/>
- Cámara de Turismo de Sarapiquí, Tomado de la página web, y datos de la Organización de Estudios (en línea, sitio web). Consultado 31 mayo. 2022. Disponible en: <http://www.sarapiquicostarica.com/es-es/>
- CATIE 2010. Sistematización del Proyecto Restauración de la Biodiversidad y Desarrollo Comunal a través de la forestería análoga: de la teoría a la implementación en los bosques Modelo Reventazón (Costa Rica), Atlántida (Honduras) y Colinas Bajas (República Dominicana (en línea, sitio web). IAFN/RIFA (Red Internacional de Forestaría Análoga, Costa Rica). Editado por Marie Eve Landry y Johanna Dowbiggin. – 1° ed. – Turrialba, CR: CATIE, 2010, RIFA: Consultado 11 nov. 2021. Disponible en <http://www.analogforestry.org/resources/publications/?lang=es>
- Delgado-Montero, A. (2002). Crecimiento de las plantaciones de especies nativas y relación con la motivación de los finqueros a reforestar en la Región Huetar Norte de Costa Rica (en línea, sitio web). Consultado 10 jun. 2022. Disponible en <https://hdl.handle.net/2238/454>
- Díaz-Bravo, L; Torruco-García, U; Martínez-Hernández, M; Varela-Ruiz, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica* 2(7):162-167. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6).
- DG Regio (Dirección General de Política Regional y Urbana, Comisión Europea). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. (en línea) Consultado 21 mar. 2021. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. Disponible en: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba\\_guide.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf)
- FAO Y PNUD. (2019). Guía de análisis costo beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. (en línea). Montevideo, Uruguay, FAO. 163 pp. Consultado 14 mar 2021. Disponible en <https://www.fao.org/3/ca2795es/ca2795es.pdf>
- FAO. (2021). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 - Informe principal. Roma. Consultado 21 nov. 2021. Disponible en <https://doi.org/10.4060/ca9825es>
- García Cuevas, X., Rodríguez Santiago, B., & Islas Gutiérrez, J. (2011). Evaluación financiera de plantaciones forestales de caoba en Quintana Roo. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 2(7), 7-26. (en línea, sitio web). Consultado 21 nov. 2021. Disponible en

<[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322011000500002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322011000500002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2007-1132.

- González Ch. P. 2001. Compra de madera por adelantado: una nueva visión aplicada por FUNDECOR. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Revista Forestal Centroamericana No. 33 pp. 46-48, Consultado 20 mayo. 2022. Disponible biblioteca Orton.
- Hamui Sutton A.; Varela Ruiz M. (2012). Departamento de informática de la Facultad de Medicina, U. 2012. La técnica de grupos focales | Revista Investigación en Educación Médica. html/pdf (en línea, sitio web). Consultado 10 ago. 2021. Disponible en <http://riem.facmed.unam.mx/node/104>.
- IAFN/RIFA (Red Internacional de Forestaría Análoga, Costa Rica). (2021). RIFA: Una guía práctica (en línea, sitio web). Consultado 11 nov. 2021. Disponible en <http://www.analogforestry.org/resources/publications/?lang=es>
- IICA 2020. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. – Buenos Aires. Argentina. Análisis beneficio – costo del Programa Nacional de Langostas y Tucuras (SENASA) / 56 p. (en línea, sitio web). Consultado 9 jun. 2022. Disponible en <http://www.iica.int>
- CATIE. (1987). Análisis económico y financiero de fincas pequeñas con sistemas mixtos de producción: metodología y estudio de caso en fincas de Jocoro. El Salvador, Centro agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE, Turrialba C.R., Informe técnico 78 p. ISBN 9977.57. Consultado 2 nov. 2021. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/352>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). (2011). Población total por zona y sexo, según provincia, cantón y distrito. Consultado 2 jun. 2022. Disponible en: <https://www.inec.cr/poblacion/estimaciones-y-proyecciones-de-poblacion>.
- James, D., Predo, C. (2015). Principles and Practice of Cost–Benefit Analysis. pp 11-46. En: James, D. y Francisco, H.A. (eds.). Cost-Benefit Studies of Natural Resource Management in Southeast Asia. Springer Singapore, Consultado 22 mar. 2021.
- Knoke, T., Bendix, J., Pohle, P. (2014). Afforestation or intense pasturing improve the ecological and economic value of abandoned tropical farmlands. Nat Commun 5, 5612, Consultado 22 nov. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1038/ncomms6612>
- Kitzinger, Jenny. (1995). Qualitative Research: Introducing focus groups. (en línea). Consultado 30 jul. 2021 Doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7000.299> (Published 29 July 1995).
- Leander Raes, Tony Nello, Melinka Nájera, Oscar Chacón, Kelly Meza Prado y Andrés Sanchún. (2017). Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes productivos en El Salvador. Gland, Suiza: UICN. 2017, 72 p. Consultado 17 mar 2021.

- MEA (2005). Evaluación de los ecosistemas del milenio. 2005. Estamos gastando más de lo que poseemos: capital natural y bienestar humano. UNEP. Disponible en <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.440.aspx.pdf>
- Montagnini, F. (2004). Plantaciones forestales con especies nativas: una alternativa para la producción de madera y provisión de servicios ambientales. Recursos Naturales y Ambiente Número 43 (noviembre 2004), páginas 28-35.
- Nello, Tony, Raes, Leander, Wong, Aileen, Chacón, Óscar y Sanchún, Andrés (2019). Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes productivos en Honduras. San José, Costa Rica: UICN-ORMACC. xx, 104 p.
- PEN (Programa Estado de la Nación) y CONARE (Consejo Nacional de Rectores). (2018). PEN: Estadísticas de Centroamérica 2018. (en línea, sitio web) Consultado 14 de ago. 2021. Disponible en <https://www.estadisticascentroamerica.estadonacion.or.cr/>
- RIFA Red Internacional en Forestería Análoga. (2015). Restaurando los Sistemas de Soporte de Vida en el Planeta: sitio demostrativo de Alianza Arkana, Perú. <https://www.analogforestry.org/2015/12/?lang=es>
- Scharager, J. y Armijo, I. (2001). Metodología de la investigación para las ciencias sociales. Santiago, Chile: Escuela de Psicología, Secico Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa computacional. Consultado 1 jul. 2021.
- Vega Naranjo Arturo. (2014). Oficina Subregional La Virgen, Caracterización del Territorio de Sarapiquí (en línea, sitio web). Consultado 15 may. 2022. Disponible en <https://www.inder.go.cr/sarapiqui/Caracterizacion-Territorio-Sarapiqui.pdf>

## 7. Anexos

### Anexo 1. Entrevista a grupo focal

<b>Entrevista para funcionarios de FUNDECOR</b>	
Enfoque implementado por FUNDECOR para el establecimiento de proyectos que contribuyen con la restauración de paisajes forestales en el cantón de Sarapiquí.	
Tesisista: Victoria Alejandra Romero	
<b>Presentación</b>	
En seguimiento a la fase de campo de la investigación que lleva por nombre “Análisis financiero costo-beneficio de proyectos de restauración de paisajes forestales en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica” en este sentido deseamos conocer la percepción de los funcionarios de FUNDECOR involucrados con el establecimiento, ejecución y funcionamiento de dos proyectos principales a través de una entrevista.	
<i>Fecha:</i>	
Cargo del entrevistado:	
Años de experiencia con FUNDECOR:	
Tipo de experiencia en FUNDECOR:	
<input type="radio"/> Gerencial	
<input type="radio"/> Investigación	
<input type="radio"/> Manejo directo en campo	
Otro .....	
1. ¿Cuáles de los proyectos que FUNDECOR promovió y promueve considera usted que contribuyen con la restauración de paisajes forestales (CMPA) de la zona?	
2. ¿De qué manera contribuyen, resalte las principales actividades?	
3. ¿Cuál fue la estrategia empleada por Fundecor para el establecimiento de las parcelas de Forestería Análoga y/o Plantaciones Forestales (CMPA) de acuerdo con las particularidades de la zona?	
4. En seguimiento de la pregunta anterior ¿Cuáles cree que fueron los criterios más importantes que se consideraron para la implementación de esta estrategia?	
5. ¿Considera que Fundecor creó su propio enfoque de forestería análoga y/o Plantaciones Forestales (CMPA)? Si/NO y ¿por qué?	
6. ¿Ha notado cambios positivos con la adopción de esta práctica? ¿Cuáles?	
7. ¿Cuáles son las barreras que se han encontrado para la adopción de la forestería análoga y/o Plantaciones Forestales (CMPA)?	
8. ¿Cómo percibe usted el grado de satisfacción de los productores con la alternativa adoptada (forestería análoga y/o Plantaciones Forestales (CMPA)?	
9. ¿De acuerdo con la experiencia adquirida, que aspectos considera podrían mejorar y/o considerarse en futuras ocasiones (lecciones aprendidas)?	

## Anexo 2. Metodología para la determinación de la estructura de Costos e Ingresos (beneficios) Financieros de la Compra de Madera por Adelantado

Pasos:
<b>1. Realización del inventario de capital de la parcela de plantación forestal</b>
– Capital en tierra y mejoras fijadas a la tierra (construcciones, infraestructura en general)
– Capital operativo
• Capital fijo. Bienes muebles (móviles, no se consumen en el primer uso) como animales, cultivos perennes, árboles, máquinas, herramientas, etc.
• Capital circulante. Bienes que se agotan en el primer uso (dinero, semillas, combustible, etc.)
<b>2. Determinación de los ingresos provenientes de la actividad plantación forestal</b>
– Ingresos en efectivo. Todas las entradas de dinero por venta de productos y trabajo fuera de la finca. No incluye préstamos ni créditos.
– Ingresos en especie. Todas las entradas en bienes y servicios, convertidas en dinero según su valor de mercado, incluyendo el consumo familiar.
– Cambio de inventario. El cambio de inventario es la diferencia entre el inventario de capital fijo y circulante a fin del año considerado y el mismo inventario a inicio del año considerado, excluyendo las compras. Esto incluye el crecimiento de la plantación.
<b>3. Determinación de los costos de la actividad plantación forestal</b>
– Costos fijos. Costos en que se incurre independientemente de que haya producción o no. Por ejemplo: depreciación del capital fijo (bienes muebles) y de las mejoras, la cual ocurre, aunque no se produzca, lo mismo los salarios del personal estable, el pago de los alquileres, etc.
– Costos variables. Costos que se realizan solamente si se realizan las actividades productivas. Por ejemplo, combustible, semillas, agroquímicos, concentrado, medicamentos, vacunas, etc., solamente se compran si hay cultivos establecidos o animales que se mantienen. Lo mismo con la mano de obra temporal.
<b>4. Determinación de los indicadores financieros de la actividad plantación forestal</b>
1. Flujo de caja (relacionado con el flujo de dinero)
2. Flujo neto
3. Margen bruto (relacionado con ingresos)
4. Ingreso neto
<b>5. Relaciones unitarias (relacionado con el uso de los recursos productivos) por año</b>
• Margen bruto e ingreso neto por ha
• Margen bruto e ingreso neto por jornal
• Margen bruto e ingreso neto por costo directo
<b>6. Indicadores financieros a mediano plazo (para incluir cultivos perennes, árboles y animales)</b>
• Valor presente neto
• Tasa interna de retorno
• Relación beneficio/costo
<b>Consideraciones:</b>
Debido a la naturaleza de las plantaciones no se incluye en este análisis la determinación de los beneficios económicos para la familia debido a que usualmente estas plantaciones no son realizadas por pequeños productores. Dependiendo de los resultados que se obtengan en el muestreo esta decisión podrá ser revertida y el análisis de los beneficios mencionados ser nuevamente incluido.
Información sobre ingresos, costos y valor de inventario se basará en los precios corrientes de mercado de la región de Sarapiquí. Igualmente, las tasas de interés, descuento y de inflación serán las tasas bancarias corrientes en la región.
La información sobre cantidad de insumos y productos y su destino se basará en los registros e información de la base de datos de plantaciones forestales que se obtengan de FUNDECOR o de los mismos productores.



ENTREVISTA

PERCEPCION DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS EXISTENTES EN FINCAS QUE HAN IMPLEMENTADO LAS ESTRATEGIAS DE RESTAURACION DE PAISAJES FORESTALES, A TRAVES DE LA DE FORESTARIA ANALOGA Y PLANTACIONES

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Genero: \_\_\_\_\_

Ocupacion: \_\_\_\_\_

Nivel de escolaridad:

- Primaria
- Secundaria
- Tecnica
- Universitario
- Posgrado
- Doctoral
- Ninguno

¿Reside en el canton? SI  No

¿Hace cuanto tiempo reside en el canton menos de 1 año  1 a 5 años  más de 5 años

1. ¿Conoce o ha escuchado el termino restauración de paisajes?  SI  No

2. ¿Considera importante la restauración de paisajes? SI  No

3. ¿Considera que usted está contribuyendo con la restauración del paisaje en su finca?

SI  No

4. ¿Cree que la restauración de paisajes brinda servicios ecosistémicos?

SI  No

5. ¿Para que considera importante la restauración del paisaje?

- Las plantas  El agua
- Los animales  El suelo
- Los habitantes  otros
- Los cultivos
- El clima



6. ¿De los siguientes servicios ecosistémicos cual o cuales considera usted que están presta su finca

<input type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Educación	<input type="checkbox"/> Formación de suelos
<input type="checkbox"/> Ganadería	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Polinización
<input type="checkbox"/> Madera y fibras	<input type="checkbox"/> Investigación Científica	<input type="checkbox"/> Regulación del clima
<input type="checkbox"/> Agua para consumo	<input type="checkbox"/> Conocimiento local	<input type="checkbox"/> Regulación de la red hídrica
<input type="checkbox"/> Frutos	<input type="checkbox"/> Belleza del paisaje	<input type="checkbox"/> Control de inundaciones
<input type="checkbox"/> Medicina y cosmético	<input type="checkbox"/> Ecoturismo	<input type="checkbox"/> Purificación del aire
<input type="checkbox"/> Semillas	<input type="checkbox"/> Recreación/relajación	<input type="checkbox"/> Purificación del agua
<input type="checkbox"/> Uso ornamental	<input type="checkbox"/> Espiritual	
	<input type="checkbox"/> Patrimonio cultural e histórico	
<b>Absorcimiento</b>	<b>Culturales</b>	<b>Regulación y soporte</b>

7. Los servicios ecosistémicos de la pregunta anterior usted los identifica porque:

- a. Los usa
- b. Los aprovecha
- c. Los disfruta
- d. Los comercializa
- e. Ninguna

8. ¿Del grupo de servicios ecosistémicos mostrados anteriormente cuales considera mas beneficios? Defina uno por grupo y enumere en orden de importancia.

9. ¿Considera que ha dejado de percibir algunos servicios ecosistémicos, cuales ha dejado de percibir?

10. Los servicios ecosistémicos que provee su finca para usted son:

- a. Muy importantes
- b. Importantes
- c. Un poco importantes
- d. No los considera importantes

Anexo 3. Entrevista a propietarios de finca