

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Agronomía

Nombre del proyecto:

Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la
zona sur de Cartago

Código: 0000-2150-1085

Periodo: 01/01/2024 al 31/12/2025

Fecha de entrega del informe final: 18/05/2026

Autores:

María Alejandra Maglianesi. Escuela de Agronomía

Dirección de Extensión
Vicerrectoría de Investigación y Extensión

1. Proyecto de extensión

Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago

Informe final



Extensionista: María Alejandra Maglianesi



2. Tabla de contenidos

Información del proyecto	1
Autoría	1
Resumen	1
Abstract	2
Palabras clave y key words	2
Contextualización del proyecto	3
Estrategias de abordaje	4
Actores que participaron en el proyecto	4
Metodología	5
Valoración general de los resultados obtenidos	7
Logro del propósito y los componentes	10
Logros no contemplados en el proyecto	11
Detalle de evidencias	11
Integración con la academia	12
Cumplimiento del plan de socialización y publicación	14
Ejecución presupuestaria	15
Limitaciones o problemas encontrados	15
Lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones	16
Agradecimientos	17
Referencias bibliográficas	17
Anexos	18
Anexo 1. Difusión del proyecto por medio de afiche	18
Anexo 2. Difusión del proyecto en redes sociales	20
Anexo 3. Sesiones virtuales con diversos actores	21
Anexo 4. Formulario de inscripción a taller de presentación del proyecto	22
Anexo 5. Material para presentaciones del proyecto	23
Anexo 6. Presentación del proyecto a comunidades locales	24



Anexo 7. Plan de reforestación en el primer año del proyecto (2024)	25
Anexo 8. Plan de reforestación en el segundo año del proyecto (2025)	26
Anexo 9. Base de datos fotográfica de inspecciones de campo en fincas	27
Anexo 10. Mapa de las fincas incluidas en el primer año (2024)	29
Anexo 11. Mapa de las fincas incluidas en el segundo año (2025)	30
Anexo 12. Base de datos fotográfica del Programa de monitoreo de árboles	31
Anexo 13. Difusión del proyecto en la Feria Biocultura Tapantí	33
Anexo 14. Artículo de divulgación científica	34



3. Información del proyecto:

Código: 2151085.

Título: Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago.

Periodo de ejecución: desde 1/1/2024 hasta 31/12/2025.

4. Autoría

Nombre	Participación	Instancia académica o dependencia	Aportes específicos
Dr. rer. nat. María Alejandra Maglianesi	Coordinación	Escuela de Agronomía	Diseño de la propuesta de investigación y ejecución de actividades para el logro de los objetivos del proyecto

5. Resumen

Algunos modelos de producción agrícola han dado lugar a una matriz antropocéntrica de grandes extensiones con poca o ninguna vegetación natural, donde predomina el uso de agroquímicos, provocando impactos negativos en el ambiente y la sociedad. Numerosos estudios han demostrado la importancia de mantener un entorno rico en biodiversidad en los campos de cultivo, dado que una mayor riqueza de organismos contribuye a la diversidad funcional y al adecuado desarrollo de procesos ecológicos clave para la producción agrícola. Ciertas áreas dentro de fincas sin uso productivo pueden aprovecharse para generar hábitats mediante técnicas de restauración ecológica, como una estrategia que favorece tanto la biodiversidad como los medios de vida locales. El propósito y alcance de este estudio fue implementar y evaluar un programa de restauración ecológica en fincas agrícolas del sur de Cartago, orientado a integrar la biodiversidad en los sistemas productivos y fortalecer capacidades locales mediante un enfoque participativo. Se analizaron percepciones de productores, se desarrollaron procesos de capacitación, se identificaron vacíos de información y se implementó un programa de reforestación con especies nativas. Los resultados evidenciaron una amplia participación (261 personas) y una efectiva articulación entre actores académicos, institucionales y comunitarios, lo que facilitó la apropiación local de las acciones. Participaron personas productoras, centros educativos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y voluntariado estudiantil, fortaleciendo el intercambio de conocimientos y la vinculación entre la academia y el territorio. La reforestación en nueve fincas, junto con el monitoreo y la generación de información técnica, permitió sentar bases para la restauración productiva. Además, se desarrollaron talleres de capacitación y educación ambiental, se generó una base de datos digital con temas prioritarios para investigación y extensión, y se identificaron oportunidades vinculadas con turismo sostenible y adaptación al cambio climático. La georreferenciación de los árboles sembrados y el monitoreo de su crecimiento y estado sanitario permitieron contar con insumos para el seguimiento técnico de las áreas intervenidas. Los resultados del proyecto evidencian el valor de la extensión universitaria como un mecanismo clave para la co-construcción de conocimiento y la articulación efectiva entre la academia y las comunidades, contribuyendo a la generación de soluciones contextualizadas y sostenibles. Se



concluye que el enfoque participativo es clave para el éxito de estas iniciativas; sin embargo, procesos como la reforestación requieren mayor seguimiento a largo plazo, así como el fortalecimiento del acompañamiento técnico y la gestión con actores locales para garantizar su sostenibilidad. Asimismo, la experiencia evidenció la importancia de formalizar compromisos con las personas participantes y de considerar proyectos de mayor duración para consolidar los resultados ecológicos y sociales de las acciones implementadas.

6. Abstract

Some agricultural production models have led to an anthropocentric landscape dominated by large fields with little or no natural vegetation, where agrochemical use prevails, causing negative environmental and social impacts. Numerous studies have demonstrated the importance of maintaining biodiversity-rich environments within agricultural systems, as greater species richness contributes to functional diversity and the proper functioning of key ecological processes that support agricultural production. Certain non-productive areas within farms can be used to create habitats through ecological restoration techniques, as a strategy that benefits both biodiversity conservation and local livelihoods. The purpose and scope of this study were to implement and evaluate an ecological restoration program in agricultural farms in southern Cartago, aimed at integrating biodiversity into production systems and strengthening local capacities through a participatory approach. Farmers' perceptions were analyzed, training processes were conducted, knowledge gaps were identified, and a reforestation program using native species was implemented. The results showed broad participation (261 people) and effective collaboration among academic, institutional, and community stakeholders, which facilitated local ownership of the implemented actions. Participants included farmers, educational institutions, community organizations, public institutions, and student volunteers, strengthening knowledge exchange and the link between academia and local communities. Reforestation was carried out on nine farms, and together with monitoring and technical data generation, these actions laid the foundation for productive restoration. In addition, training and environmental education workshops were conducted, a digital database of priority topics for research and extension was developed, and opportunities related to sustainable tourism and climate change adaptation were identified. The georeferencing of planted trees and the monitoring of their growth and health status provided key inputs for the technical follow-up of restored areas. The results highlight the value of university extension as a key mechanism for the co-creation of knowledge and effective collaboration between academia and communities, contributing to the development of context-based and sustainable solutions. It is concluded that a participatory approach is essential for the success of such initiatives; however, processes such as reforestation require longer-term monitoring, as well as strengthened technical support and stakeholder engagement to ensure sustainability. Furthermore, the experience highlighted the importance of formalizing agreements with participants and implementing longer-term projects to consolidate the ecological and social outcomes of restoration efforts.

7. Palabras clave y key words

Agricultura sostenible, aves, biodiversidad, reforestación, restauración ecológica.

Biodiversity, birds, ecological restoration, reforestation, sustainable agriculture.



8. Contextualización del proyecto

Las actividades humanas han provocado cambios en el uso de la tierra resultando en la pérdida y la alteración de los ecosistemas naturales con una disminución de la diversidad biológica a nivel global y los servicios que esta brinda (Curtis et al. 2018). En particular, la intensificación de la actividad agrícola de las últimas décadas ha llevado a una gran homogeneización y simplificación del paisaje. Cabe destacar que una mayor riqueza de organismos ayuda a aumentar la diversidad funcional de un sistema y al correcto desarrollo de los procesos naturales necesarios para la agricultura, como la regulación natural de plagas, la polinización, la dispersión de semillas o la descomposición de materia orgánica en humus (Dainese et al. 2019, IPBES 2019). Por lo tanto, la agricultura convencional donde se simplifica al extremo su entorno tiende a presentar una gran inestabilidad, lo cual se refleja en la necesidad de utilizar insumos de manera intensiva (fertilizantes, plaguicidas), fenómeno que se ve exacerbado en el caso de los monocultivos.

Numerosos estudios han demostrado la importancia de mantener un entorno rico en biodiversidad en los campos de cultivo a través de sistemas agroecológicos que promueven la diversificación en la producción como así también elementos en el paisaje que ofrecen hábitat para la fauna silvestre (Vallé et al. 2023, Blaix et al. 2026). Algunos de estos elementos son los bosques de galería, las cercas vivas y los árboles remanentes que contribuyen con la conservación de las aves y otros organismos de gran importancia en los procesos ecológicos antes mencionados (Maglianesi 2021, 2026). A su vez, ciertas tierras tienden a ser abandonadas luego de haber sido utilizadas con fines agropecuarios debido a la pérdida de productividad como resultado de un mal manejo. Estas áreas tienen un gran potencial para la recuperación de los ecosistemas y procesos naturales que allí tenían lugar originalmente (Rey Benayas 2000). De este modo, la restauración ecológica se plantea como una solución para revertir el problema de pérdida de biodiversidad a la vez que implica beneficios socioeconómicos a las comunidades locales. Por ejemplo, mediante la reforestación en orillas de quebradas que abastecen de agua a las actividades productivas favoreciendo su conservación o bien, mediante la siembra de especies arbóreas con un valor agregado (alimento, uso medicinal, artesanía, etc.).

La reforestación es una técnica empleada en restauración ecológica para la recuperación de los ecosistemas que han sido dañados o destruidos, con la finalidad de restituir su estructura y procesos funcionales (Gann et al. 2019). Para lograr el éxito en la implementación de estrategias de restauración ecológica es fundamental promover los procesos participativos (Reed et al. 2018, Gann et al. 2019) donde se involucren una variedad de actores claves, entre ellos, especialistas en fauna silvestre, agricultores y organizaciones locales con experiencia en el desarrollo de actividades ambientales.

En Costa Rica, muchas comunidades locales apuestan al turismo sostenible, al ser una opción que permite disfrutar la naturaleza y fortalecer las tradiciones de cada región. Cartago tiene un potencial turístico alto, sin embargo, solo en algunas áreas esta actividad está bien desarrollada, mientras que en otras aún tiene importantes rezagos (Jiménez Mata 2023). La presencia de ciertos atractivos en fincas agrícolas podría usarse para implementar el turismo sostenible que contribuya con la diversificación de actividades productivas y el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores. Además, la diversificación agrícola es fundamental para enfrentar el cambio climático y contribuir con la seguridad alimentaria (Betancourt Guerra et al. 2020).

En este proyecto se implementó un programa participativo de restauración ecológica con el fin de propiciar la agricultura ecológica y la conservación de la biodiversidad, además de promover la diversificación de actividades en fincas agro-productivas del sur de Cartago. La línea de investigación del TEC con que se vincula es el manejo sostenible de los recursos naturales, y los objetivos de desarrollo sostenible: ODS4 Educación de calidad y ODS15 Vida de ecosistemas terrestres.



9. Estrategias de abordaje

Este proyecto siguió la estrategia de abordaje planteada inicialmente, basada en la acción participativa en diferentes localidades del sur de la provincia de Cartago, incorporando desde el inicio a las personas agricultoras y a otros miembros de las comunidades locales en todas las actividades desarrolladas. Asimismo, el proyecto incluyó la participación de estudiantes del TEC, quienes se involucraron activamente en las actividades, contribuyendo a su formación académica y práctica. El enfoque de manejo sostenible de los recursos naturales permitió que el proyecto se consolidara como una iniciativa interdisciplinaria y transdisciplinaria, dada la diversidad de actores involucrados y la integración de múltiples áreas del conocimiento. En este contexto, se abordan tres grandes áreas: la agricultura sostenible, la ecología de la restauración y la vulnerabilidad de la producción agropecuaria frente al cambio climático.

9.1. Actores que participaron en el proyecto

A continuación, se describen las diferentes personas, instituciones y organizaciones que participaron, además de su grado de incidencia en las actividades y su rol en el proyecto.

9.1.1. Actores claves (indispensables para llevar a cabo con éxito el proyecto)

- Sector académico: (a) profesional especialista en ecología y fauna silvestre quien ejecutó y coordinó el proyecto, con experiencia en proyectos de extensión incluyendo reforestación y monitoreo de la biodiversidad en fincas productivas, por ejemplo: Maglianesi (2021). (b) Profesional especialista en turismo, quien brindó acompañamiento a una estudiante para el desarrollo de su Trabajo Final de Graduación. (c) Profesional especialista en ingeniería forestal, quien colaboró con actividades de reforestación y monitoreo de árboles sembrados durante Programa participativo de restauración ecológica. (d) Estudiantes de ingeniería en agronomía, ingeniería forestal y de la carrera de turismo, además de voluntarios de VolunTEC que participaron en diversas actividades del proyecto.
- Propietarios de fincas: personas cuya principal actividad productiva es la agricultura, los cuales fueron indispensables para que las actividades de restauración ecológica pudieran desarrollarse, garantizando así el éxito del proyecto.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE): a través del vivero ubicado en Cachí, el ICE aportó los árboles necesarios para el programa de reforestación, además de asesoría con relación a las especies más apropiadas para sembrar según características de las fincas e interés de sus propietarios.

9.1.2. Actores primarios (altamente recomendables que participen)

- ASADA de San Jerónimo de Cachí: organización comunitaria encargada de la administración del acueducto local, la cual gestiona una finca que alberga una naciente de agua destinada al abastecimiento de la comunidad. Antes del proyecto, el área presentaba sectores con cobertura vegetal limitada, lo que hacía necesario fortalecer las acciones de protección del recurso hídrico. En el marco del proyecto, se desarrollaron actividades de reforestación orientadas a la restauración de la cobertura boscosa y la protección de la zona de recarga y de la naciente. Su participación fue clave para garantizar el acceso al sitio en coordinación con el propietario, la coordinación comunitaria y la sostenibilidad de las acciones implementadas. Asimismo,



la articulación con la ASADA permitió reforzar la conciencia sobre la importancia de la conservación de las fuentes de agua y fortalecer las relaciones entre actores locales, instituciones y la comunidad en torno a la gestión sostenible del recurso hídrico.

- Sistema Nacional de Áreas de Conservación – SINAC: la participación de personas funcionarias del SINAC en actividades de reforestación permitió fortalecer la articulación interinstitucional y mejorar las relaciones comunitarias, promoviendo la coordinación entre actores locales, organizaciones e instituciones vinculadas a la conservación y gestión sostenible del territorio.
- Comité de Vigilancia de los Recursos Naturales – COVIRENAS de Tapantí: su participación fue de gran relevancia, brindando colaboración en diferentes etapas del proyecto.
- Colectivo de mujeres observadoras de aves de Costa Rica – Jacanas de Costa Rica: conformado por un grupo heterogéneo de personas con experiencia en avistamiento de avifauna. Este grupo brindó apoyo en un taller de educación ambiental sobre la importancia de las aves en su entorno natural, dirigido a personas adultas mayores en Cartago, en abril de 2025.

9.1.3. Actores secundarios (deseables u opcionales)

- Diversas organizaciones locales, como la Cruz Roja Costarricense de Cartago y de Paraíso, Asociación de Guías y Scouts de Costa Rica, colegios y escuelas de la zona. Se les ofreció un taller de educación ambiental, capacitaciones en técnicas de reforestación y se promovió su participación en las actividades de restauración ecológica en el área del proyecto.

Como resultado del trabajo articulado entre el sector académico, instituciones públicas, organizaciones comunitarias y personas productoras, el proyecto logró fortalecer los vínculos de cooperación y confianza entre actores que anteriormente interactuaban de manera limitada o puntual. Las actividades de reforestación, educación ambiental y capacitación funcionaron como espacios de encuentro y coordinación, facilitando el intercambio de conocimientos técnicos y saberes locales. La participación conjunta de la ASADA, SINAC, COVIRENA, ICE, organizaciones comunitarias y voluntariado estudiantil permitió consolidar redes de colaboración orientadas a la protección del recurso hídrico y la conservación de la biodiversidad. De esta manera, el proyecto no solo incidió en la mejora de las condiciones ambientales del territorio, sino que también contribuyó al fortalecimiento de la estructura social comunitaria, promoviendo una gestión más participativa, corresponsable y sostenible de los recursos naturales en el sur de Cartago.

9.2. Metodología

Se implementaron actividades con personas agricultoras orientadas al desarrollo de sus capacidades para identificar problemáticas y oportunidades, de manera que pudieran generar soluciones propias para mejorar su realidad. Como punto de partida, se dio a conocer el proyecto entre las personas agricultoras y miembros de organizaciones locales a través de talleres. En cada taller, se registró la asistencia y se elaboró una lista con interesados(as) en participar en las diferentes actividades del proyecto: charlas y talleres de educación ambiental y capacitación, avistamientos de fauna silvestre en áreas agrícolas, análisis de temas prioritarios para estudios de tesis de estudiantes universitarios y programa de reforestación.



La metodología del proyecto se estructuró en cuatro componentes complementarios correspondientes a los objetivos específicos:

9.2.1. Caracterización de fincas y diagnóstico participativo

Se realizó la caracterización de fincas mediante la aplicación de cuestionarios e inspecciones de campo a al menos 30 personas agricultoras. Este proceso permitió analizar su percepción y uso de la biodiversidad, así como identificar factores de vulnerabilidad frente al cambio climático y el potencial turístico de sus fincas. La información generada sirvió como base para orientar las acciones del proyecto.

9.2.2. Actividades de capacitación y educación ambiental

Se implementaron al menos cuatro talleres participativos donde se abordaron temas como la agricultura ecológica y el manejo sostenible de los recursos naturales. Estas actividades incluyeron componentes teóricos y prácticos, así como salidas de campo para el reconocimiento del rol de las aves silvestres en los agroecosistemas. Los talleres fortalecieron las capacidades locales y promovieron la adopción de prácticas productivas sostenibles.

9.2.3. Identificación de temas de investigación y extensión

Se identificaron temas para Trabajos Finales de Graduación (TFG) a partir de una revisión bibliográfica, el mapeo de iniciativas locales y consultas con actores del territorio. Este proceso permitió priorizar necesidades de investigación y extensión en conjunto con las personas agricultoras. De esta manera, se promovió la vinculación entre la academia y las problemáticas del contexto local, dando lugar a interrogantes que podrán ser abordados en futuras investigaciones.

9.2.4. Implementación del programa de reforestación

Se diseñó e implementó un programa de reforestación enmarcado en metodologías de restauración ecológica y alineado con políticas nacionales. Este incluyó la selección participativa de sitios y especies, la conformación de brigadas y la siembra de aproximadamente 1.500 árboles en 9 fincas agrícolas. Asimismo, se realizó un monitoreo posterior para evaluar su establecimiento y supervivencia.

Entre los principales retos identificados durante la ejecución del proyecto se encuentran aspectos relacionados con la participación de actores locales y la coordinación con personas propietarias de fincas. En particular, se evidenciaron desafíos para mantener la participación constante de algunos actores clave del territorio, así como para asegurar el cumplimiento sostenido de compromisos por parte de algunas personas propietarias en las actividades de reforestación. Asimismo, el trabajo en contextos productivos reales implicó la necesidad de adaptación continua frente a condiciones cambiantes en campo, lo que requirió flexibilidad en la planificación y en la toma de decisiones durante la implementación del proyecto.

La estrategia de monitoreo y seguimiento permitió dar acompañamiento continuo a las acciones implementadas, particularmente en el programa de reforestación, mediante visitas periódicas a las fincas para evaluar el establecimiento y supervivencia de los árboles, así como para identificar factores limitantes y ajustar las medidas de manejo cuando fuera necesario. Asimismo, las



actividades de capacitación, talleres participativos y trabajo conjunto en campo facilitaron la apropiación del conocimiento por parte de la población meta y actores involucrados, fortaleciendo sus capacidades técnicas y promoviendo un mayor compromiso con la conservación y gestión sostenible de la biodiversidad en sus territorios.

10. Valoración general de los resultados obtenidos

La ejecución del proyecto permitió una amplia articulación interinstitucional y comunitaria, integrando un total de 261 personas entre 2024 y 2025 (Cuadro 1). Participaron actores clave del sector académico, instituciones públicas, organizaciones comunitarias, propietarios de fincas, centros educativos, así como voluntariado estudiantil y grupos locales.

Cuadro 1. Actores que se integraron en diversas actividades a lo largo del proyecto.

Actor	Sector	Rol	Institución	Nº personas
Año 2024				
Clave	Académico	Coordinación proyecto	TEC	1
Clave	Académico	Estudiante	TEC	5
Clave	Académico	Ingeniero forestal	Consultor independiente	1
Clave	Académico	Coordinación carrera	TEC	1
Clave	Privado	Propietario de finca	Comunidad local	6
Clave	Privado	Trabajador agrícola	Comunidad local	4
Clave	Gobierno	Árboles - vivero local	ICE	3
Clave	Comunidad	ASADA S. Jerónimo Cachí	Comunidad local	4
Primario	Gobierno	Voluntarios siembra	SINAC	2
Primario	Gobierno	Contactos de finqueros	Municipalidad Paraíso	2
Secundario	Gobierno	Voluntario siembra	Cruz Roja Costarricense	7
Secundario	Gobierno	Voluntario siembra	Escuela local	12
Secundario	Gobierno	Voluntario siembra	Centro Enseñanza Especial	17
Secundario	Comunidad	Voluntario siembra	Comunidad local	15
Secundario	Comunidad	Participantes en taller	Observadores aves	40
Secundario	Comunidad	Participantes en taller	Grupos dispersores semillas	15
Subtotal				135
Año 2025				
Clave	Académico	Coordinación proyecto	TEC	1
Clave	Académico	Estudiantes asistentes	TEC	3
Clave	Académico	Ingeniero forestal	Consultor independiente	1
Clave	Privado	Propietario de finca	Comunidad local	10
Clave	Gobierno	Árboles - vivero local	ICE	1
Primario	Académico	Estudiantes VolunTEC	TEC	45
Secundario	Comunidad	APPAS	Comunidad local	6
Secundario	Comunidad	Grupo Montecristo	Comunidad local	15
Secundario	Comunidad	Participantes en Taller	Comunidad local	24
Secundario	Comunidad	Participantes en Taller	PAMTEC	15



Secundario	Comunidad	Participantes en Taller	Comunidad local	5
Subtotal				126
Total				261

¹ APPAS: Asociación Paraiseña de Productores Agro Sostenibles.

Entre los centros educativos que participaron en actividades de reforestación se encuentran la Escuela Clemente Avendaño Sáenz, ubicada en Ujarrás y el Centro de Enseñanza Especial Carlos Luis Valle de Cartago. También participó el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), entre otras instituciones.

La diversidad de actores que participaron en el proyecto fortaleció el trabajo colaborativo, amplió el alcance de las actividades de reforestación y capacitación, y promovió el intercambio de conocimientos entre sectores. La participación sostenida de instituciones técnicas y organizaciones comunitarias contribuyó a consolidar redes de apoyo para la continuidad de las acciones, favoreciendo la apropiación local de los procesos de restauración ecológica y sentando bases para la sostenibilidad ambiental y social de los resultados obtenidos.

A continuación, se describen las actividades realizadas en cada componente del proyecto que corresponde a los objetivos específicos. El porcentaje de logro, los productos y las evidencias se presentan en los Cuadros 2 y 3.

10.1. Caracterización de las fincas agrícolas (componente 1)

Se realizaron diversas actividades para dar a conocer el proyecto, como elaboración de afiche, reuniones virtuales y talleres. Se efectuaron visitas de inspección y estudios de suelo en las fincas, con el fin de determinar las condiciones biofísicas para la siembra de árboles y orientar adecuadamente las acciones de restauración ecológica. Además, se elaboró un instrumento para llevar a cabo un inventario de atractivos turísticos con el cual se realizó una sistematización de los elementos en las fincas con potencial como atractivos y un análisis del potencial para el turismo sostenible que dio lugar a un trabajo final de graduación de una estudiante de la carrera de Gestión del Turismo Sostenible.

Las fincas agropecuarias que participaron del proyecto y sus actividades principales son:

Año 1 (2024): Hacienda Ganadera Tapantí (ganado y turismo), B&C exportadores (cultivo de chayote), Finca La Gallinita Feliz (granja avícola y turismo), Finca de don Antonio Barahona (ganado) administrada por la ASADA de San Jerónimo de Cachí y Pícnic las Lomas (recreación) en Paraíso de Cartago.

Año 2 (2025): finca Calderón, finca Las Oropéndolas y finca Gerardo en Guabata (cultivo de café), y Hacienda Montecristo (cultivos varios).

10.2. Importancia de prácticas agrícolas sostenibles (componente 2)

Diversos miembros de la comunidad local participaron en talleres de presentación del proyecto y capacitación, entre ellos, el grupo local ambientalista y de educación ambiental Dispersores de semillas y aficionados a la observación de aves. En dichos talleres se transmitió la importancia de prácticas agrícolas ecológicas que benefician tanto la producción como la conservación de la biodiversidad. También recibieron un taller de capacitación miembros de PAMTEC sede Cartago, miembros de la comunidad de Orosi en el marco de la Feria Biocultural Tapantí en Orosi realizada el 29 y 30 de marzo de 2025, y la comunidad de San Marcos de Tarrazú.



10.3 Identificación de vacíos de información (componente 3)

Se generó una base de datos digital con estudios vinculados al área forestal, productiva y biodiversidad (agricultura sostenible, vulnerabilidad frente al cambio climático y restauración ecológica), como así también en el área del turismo. A partir de esta revisión bibliográfica se identificaron vacíos de información, los cuales constituyen temas potenciales para trabajos finales de graduación. A su vez, estos temas permiten plantear interrogantes que pueden ser abordadas en futuras investigaciones como, por ejemplo:

- ¿Cuáles son los efectos de la restauración ecológica sobre la calidad y funcionalidad del suelo en fincas agrícolas?
- ¿Cómo influye la implementación de la restauración ecológica en el contenido de materia orgánica de los suelos en fincas agropecuarias?
- ¿Cuál es la presencia y concentración de residuos agroquímicos en suelos agrícolas en modelos de producción tradicionales vs modelos agroecológicos?
- ¿Qué factores determinan la participación comunitaria en procesos de restauración ecológica en fincas agrícolas?
- ¿Qué servicios ecosistémicos se generan a partir de prácticas de restauración ecológica en fincas agropecuarias, y cómo pueden valorarse desde un enfoque ecológico y participativo?

Por otra parte, se estableció una colaboración con la Asociación Paraiseña de Productores Agro Sostenibles a partir de una reunión de su Junta Directiva, realizada el 29 de marzo de 2025 en Altos de Araya, Paraíso. En dicho encuentro se identificaron necesidades prioritarias de capacitación que podrán ser atendidas en futuros proyectos.

10.4. Programa de reforestación en fincas agropecuarias (componente 4)

Se diseñó e implementó un programa de reforestación con especies nativas en un total de nueve fincas agrícolas. Para ello, se estableció un convenio de donación de 1.000 árboles anuales con el vivero de Cachí del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); sin embargo, se recibieron aproximadamente 800 árboles por año. La siembra se programó en cada finca mediante coordinación previa con las personas propietarias y grupos voluntarios, lo que permitió organizar jornadas participativas de reforestación. La colaboración del Comité de Vigilancia de los Recursos Naturales del Parque Nacional Tapantí (COVIRENAS de Tapantí) fue clave para el inicio y desarrollo del programa durante los dos años de ejecución.

Como parte del proceso, los árboles sembrados fueron georreferenciados y se elaboraron mapas por finca, con el fin de facilitar su ubicación y seguimiento durante las actividades de monitoreo. Posteriormente, se realizaron visitas periódicas a cada finca, donde se registró la altura de los árboles y otras variables relevantes en una muestra de 30-35 individuos por finca, con el objetivo de evaluar su crecimiento y estado sanitario.

Adicionalmente, en 2025 se llevó a cabo un análisis de los factores de vulnerabilidad de las actividades productivas frente al cambio climático, así como la identificación de medidas de mitigación, con la colaboración de una estudiante de la carrera de Ingeniería Forestal. Su participación resultó especialmente valiosa, ya que fortaleció sus competencias técnicas mediante la aplicación práctica de conocimientos en un contexto real, al tiempo que contribuyó significativamente al desarrollo técnico del proyecto.



11. Logro del propósito y los componentes

Los objetivos tanto general como específicos corresponden a los propuestos inicialmente y se cumplieron en su totalidad.

Cuadro 2. Avance en el logro de objetivos, según indicadores propuestos.

Propósito (objetivo general):	Implementar un programa de restauración ecológica en la zona sur de Cartago para el incremento de los beneficios que genera la biodiversidad en la producción agrícola y el mejoramiento en los medios de vida de las personas agricultoras.		
Objetivos específicos	Indicador	% de logro	Comentarios
1. Caracterizar las fincas agrícolas en la zona sur de Cartago para su gestión y manejo	- Lista de asistencia y base de datos fotográfica (digital) de talleres	100	Se cuenta con un TFG, dos artículos de divulgación científica y un artículo científico
	- Informe sobre percepciones, grado de conocimiento y usos de biodiversidad por parte de las personas agricultoras	100	
	- Un artículo científico	100	
	- Listado de factores de vulnerabilidad frente al cambio climático identificados en conjunto con las personas agricultoras y posibles soluciones	100	Informe con la identificación de factores de vulnerabilidad
	- Un artículo de divulgación científica	100	
	- Base de datos en Microsoft Excel fotográfica (digital) sobre atractivos turísticos potenciales en fincas agrícolas	100	Integrada en TFG de la carrera de turismo Trabajo concluido y defendido en 2024
- Un TFG analizando el potencial para el turismo sostenible de las fincas incluidas en el proyecto	100		
2. Transmitir la importancia de las prácticas agrícolas ecológicas que benefician tanto la producción como la conservación de la biodiversidad	- Haber dado al menos cuatro talleres interactivos a personas agricultoras y miembros de organizaciones locales	100	En algunos de los talleres hubo menos participación de la esperada
	- Lista de asistencia con nombres e información de contacto	100	
	- Base de datos fotográfica (digital)	100	
3. Identificar temas para desarrollar trabajos finales de graduación o prácticas de cursos de diversas carreras del TEC	- Base de datos de estudios sobre agricultura sostenible, vulnerabilidad frente al cambio climático y restauración ecológica	100	Información consolidada y disponible para consulta académica
	- Listado con temas potenciales para tesis o prácticas de cursos a partir de los cuales se derivan interrogantes que pueden ser abordadas en futuros estudios	100	Temas priorizados en conjunto con actores locales.



4. Diseñar e implementar un programa de reforestación en fincas agrícolas con especies nativas	- Plan de reforestación con fechas y fincas para siembra de árboles	100	Plan ejecutado conforme al cronograma establecido.
	- Base de datos de especies y número de árboles a sembrar en cada finca	100	Selección alineada con criterios ecológicos y productivos.
	- Lista de factores limitantes que podrían afectar a los árboles sembrados y cómo abordarlos	100	Medidas de mitigación implementadas según diagnóstico.
	- Haber dado al menos dos talleres de capacitación a personas agricultoras y brigadas de reforestación	100	Fortalecimiento de capacidades técnicas locales.
	- Informe final de proyecto	100	Documento consolidado que integra resultados y aprendizajes.

12. Logros no contemplados en el proyecto

Uno de los logros no contemplados inicialmente fue la incorporación del grupo estudiantil VolunTEC del TEC, durante el segundo año de ejecución del proyecto. Su participación no estaba prevista en los indicadores originales; sin embargo, se integraron activamente en las jornadas de reforestación y otras actividades de campo, aportando una cantidad significativa de voluntariado y fortaleciendo el alcance del programa. Esta experiencia resultó altamente positiva, tanto por el apoyo operativo brindado como por el valor formativo que representó para las y los estudiantes, quienes pudieron vincular su aprendizaje académico con acciones concretas de restauración ecológica y trabajo comunitario. Asimismo, su participación contribuyó a reforzar el compromiso institucional del TEC con la extensión y la sostenibilidad ambiental.

Con la participación en el taller: “Conoce el proyecto Restaurando paisajes productivos PUR-ASANA” el 25/1/2025, se inició una colaboración con la Asociación Amigos de la Naturaleza del Pacífico Central y Sur. Dicha colaboración permitió intercambiar información relativa a personas e instituciones interesadas en participar en las actividades del proyecto, así como establecer un canal de comunicación para futuras acciones conjuntas en materia de restauración ecológica y fortalecimiento de capacidades locales. Este acercamiento no contemplado originalmente amplió la red de aliados estratégicos del proyecto y generó oportunidades para articular esfuerzos regionales en torno a la conservación y gestión sostenible de los paisajes productivos.

13. Detalle de evidencias

Cuadro 3. Actividades realizadas a lo largo del proyecto que evidencian los logros que se alcanzaron.



Fecha de actividad/gira/ reunión	Número de anexo / enlace / carpeta / respaldo digital
Elaboración de diversos materiales divulgativos, talleres y reuniones virtuales para socializar el proyecto	Anexos 1–4
Sesiones de discusión de estudio a realizarse por parte de estudiante de la carrera de Gestión del Turismo Sostenible	–
Elaboración de instrumento para la recolección de datos sobre atractivos turísticos	–
Taller de capacitación	Anexos 5–6
Recopilación de estudios sobre la temática del proyecto e identificación de vacíos de información	–
Programa de reforestación	Anexo 7–11
Alianza estratégica con el ICE: compromiso de siembra de árboles	–
Estudio de suelos de fincas del proyecto	–
Monitoreo de árboles sembrados	Anexo 12–13
Taller Observación de aves en el Parque Nacional Tapantí	–
Charla en Feria Biocultural Tapantí (29 y 30 marzo 2025)	Anexo 14
Difusión del proyecto en redes sociales, boletín TEC, medios de prensa locales y en talleres de presentación de resultados.	Anexos 1–5
Taller de capacitación en San Marcos de Tarrazú	–
Publicaciones y TFG (más detalles en el Cuadro 6)	–
Estudio sobre vulnerabilidad de agricultura al cambio climático	–
Taller de presentación de resultados y cierre del proyecto	–

14. Integración con la academia

El proyecto promovió una **integración efectiva entre extensión, docencia e investigación**, fortaleciendo la vinculación entre la academia y el territorio. La participación estudiantil se dio en distintas modalidades, incluyendo un trabajo final de graduación, asistentes y voluntarios, quienes brindaron apoyo técnico en campo, revisión de datos, sistematización de información y elaboración de bases de datos (Cuadro 4). Se estima que se incorporaron al proyecto unos **33 estudiantes**, en calidad de asistentes y voluntarios. No se contó con la participación de estudiantes de posgrado.

Una estudiante de la carrera de ingeniería en agronomía contribuyó con la revisión de datos, especialmente vinculada con avifauna en fincas agropecuarias, lo cual facilitó la identificación de temas relevantes para el desarrollo de futuras investigaciones. Estudiantes de las carreras de gestión turística sostenible e ingeniería forestal contribuyeron en la aplicación de instrumentos, análisis de datos, elaboración de mapas, estudios de suelo, siembra y monitoreo de árboles, así como en el análisis de vulnerabilidad de las actividades agropecuarias frente al cambio climático.

Asimismo, el desarrollo de un Trabajo Final de Graduación en el área del turismo permitió generar un producto académico vinculado directamente con los objetivos del proyecto (Cuadro 5),



evidenciando la articulación entre formación profesional y necesidades del territorio. La duración del proyecto, de apenas dos años, limita la cantidad de trabajos finales que pueden generarse, considerando los tiempos requeridos para la formulación, ejecución y defensa de estos procesos académicos. En este contexto, la concreción de al menos un trabajo final constituye un logro significativo del proyecto.

En síntesis, el proyecto promovió procesos formativos rigurosos, cuya relevancia radica en su calidad, pertinencia y aporte al proyecto. Asimismo, se contó con una amplia participación estudiantil, tanto a través de un Trabajo Final de Graduación como mediante la incorporación de estudiantes en calidad de asistentes y voluntarios. Esta experiencia fortaleció las competencias técnicas del estudiantado, promovió el aprendizaje práctico y contribuyó al cumplimiento de las funciones sustantivas de la universidad.

Cuadro 4. Participación de estudiantes asistentes y voluntarios a lo largo del proyecto.

Estudiante	Carrera	Actividades realizadas
1	Ingeniería en Agronomía	Revisión de datos sobre especies de aves comunes en fincas agropecuarias
2	Gestión Turística Sostenible	Elaboración de instrumentos, aplicación de entrevistas y análisis de datos como parte de TFG
3	Gestión Turística Sostenible	Digitación y organización de datos, revisión de literatura
4	Ingeniería forestal	Elaboración de mapa y brindar apoyo en estudio de suelo, siembra y monitoreo de árboles.
5	Ingeniería forestal	Elaboración de mapa y brindar apoyo en estudio de suelo, siembra y monitoreo de árboles.
6	Ingeniería forestal	Digitación y organización de datos, revisión de literatura.
7	Ingeniería forestal	Elaboración de mapas y poyo en siembra y monitoreo de árboles, estudio sobre vulnerabilidad de actividades agropecuarias al cambio climático
8	Ingeniería forestal	Revisión bibliográfica y elaboración de base de datos fotográfica digital
VolunTEC	Diversas	Al menos 25 estudiantes participaron en jornadas de reforestación durante el año 2025.



Cuadro 5. Participación de estudiantes con trabajos de grado y posgrado.

Nombre de obra	Tipo de obra	Autores	Enlace al documento
Potencial de turismo sostenible en cinco fincas agrícolas en proceso de restauración ecológica en los distritos de Paraíso, Cachí y Orosi, durante mayo a noviembre del 2024	TFG	–	https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/16267?show=full

Cumplimiento del plan de socialización y publicación

Se cumplió satisfactoriamente y se superó el plan de divulgación del proyecto, al lograrse productos académicos adicionales a los contemplados en la propuesta original, los cuales consistieron en un artículo de divulgación científica, cuatro notas y un artículo científico. Así, se elaboró un artículo de divulgación científica adicional (actualmente en proceso de publicación) (Cuadro 6).

Además de los productos académicos generados, se desarrollaron diversas actividades de socialización dirigidas a la población meta y a la comunidad en general, como se indicó en el Cuadro 3, lo que permitió la sistematización de experiencias y difusión del proyecto. Entre estas actividades, se incluyen talleres de capacitación, reuniones, participación en ferias locales, actividades de educación ambiental y elaboración de material divulgativo. Además, estas acciones permitieron el fortalecimiento de capacidades locales al integrar a los diferentes actores en las comunidades, cumpliendo con los objetivos planteados en el proyecto.

Cuadro 6. Productos académicos para difusión del proyecto y comunicación de resultados.

Nombre de producto académico	Tipo de producto académico	Estado (aceptado por publicar y publicado)	Base de datos de indexación	Nombre de evento, revista o editorial	Comité científico o Consejo editorial
Percepción de la biodiversidad en fincas agropecuarias en la zona sur de Cartago, Costa Rica	Artículo divulgativo en revista institucional	Publicado	Si	Investiga.TEC Anexo 15	Si
Taller de educación Ambiental llega a poblaciones de Orosi	Nota 1 (correo institucional)	Publicado	No	–	No
El TEC promueve paisajes agropecuarios ricos en biodiversidad	Nota 2 (periódico local)	Publicado	No	–	No
El Tecnológico de Costa Rica sigue	Nota 3 (Facebook e instagram)	Publicado	No	–	No



apoyando la agricultura					
TEC promueve la agricultura sostenible y la extensión universitaria inclusiva en la zona sur de Cartago	Nota 4 (red institucional)	Publicado	No	Sitio web institucional	No
Usos de la biodiversidad en fincas agrícolas del sur de Cartago, Costa Rica	Artículo en revista de divulgación científica	En revisión	Si	Biocenosis	Si
Variation in survival, health condition, and growth of reforested trees on agricultural farms in southern Cartago, Costa Rica	Artículo científico	En revisión	Sí	Revista Forestal Mesoamericana Kurú	Sí

15. Ejecución presupuestaria

El porcentaje de ejecución presupuestaria fue del 99.35% en el primer año y 99.99% en el segundo año, por lo que se logró una ejecución completa del presupuesto y con ello, el uso adecuado de los recursos institucionales.

16. Limitaciones o problemas encontrados

Entre las principales limitaciones se encuentran aquellas de carácter técnico, administrativo y operativo que incidieron en ciertos aspectos del desarrollo del proyecto; no obstante, estas no comprometieron su adecuada ejecución ni el cumplimiento de los objetivos planteados.

A continuación, se describen las principales limitaciones identificadas durante el desarrollo del proyecto:

- Las hormigas zompopas (*Atta cephalotes*) constituyeron el principal factor limitante del crecimiento y supervivencia de los árboles en algunas de las fincas. La aplicación de un insecticida orgánico no resultó efectiva, lo que llevó al uso de alternativas de compuestos sintéticos.
- En algunas fincas, los árboles sembrados no recibieron el mantenimiento adecuado (limpieza, control de hormigas zompopas), lo que afectó su establecimiento y supervivencia.
- En una de las fincas, se realizó la sustitución de árboles por especies exóticas sin coordinación ni notificación al equipo del proyecto.
- La corta duración del proyecto (dos años) condicionó el alcance del seguimiento de las acciones implementadas, particularmente en el componente de reforestación, donde



los procesos de establecimiento y mantenimiento requieren periodos más prolongados para su consolidación.

- La dependencia de recursos externos, como la donación de árboles por parte del ICE, implicó ajustes en la planificación del proyecto, debido a variaciones en la cantidad y calidad de los insumos disponibles con respecto a lo proyectado.

En particular, se informó oportunamente al Comité Técnico sobre la afectación causada por hormigas zompopas en los árboles reforestados. Ante esta situación, un ingeniero forestal de la Escuela de Agronomía, miembro del Comité en ese momento, brindó recomendaciones que fueron implementadas para enfrentar adecuadamente la problemática. Estas acciones relacionadas con el control de los insectos permitieron mitigar el impacto sobre los árboles plantados, reduciendo la afectación al proceso de restauración.

17. Lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones

El proyecto permitió evidenciar que el enfoque de acción participativa y el trabajo colaborativo con actores locales constituyen factores clave para el éxito de iniciativas de restauración ecológica en agroecosistemas. La articulación entre el sector académico, instituciones públicas, organizaciones comunitarias y personas productoras facilitó el intercambio de conocimientos técnicos y saberes locales, fortaleciendo la apropiación de las acciones implementadas. Asimismo, la integración de estudiantes y voluntariado contribuyó significativamente tanto al desarrollo operativo del proyecto como a la formación práctica del estudiantado, consolidando el vínculo entre extensión, docencia e investigación.

Entre las principales lecciones aprendidas, se destaca la importancia de asegurar compromisos claros y mecanismos de seguimiento continuo con las personas propietarias de las fincas, especialmente en procesos que requieren mantenimiento posterior, como la reforestación. En este sentido, se identificó como una limitante relevante la corta duración del proyecto, ya que durante el primer año fue posible dar seguimiento a las áreas reforestadas por un periodo cercano a un año, mientras que en el segundo año el monitoreo se limitó a aproximadamente 5 o 6 meses debido a la finalización del proyecto. Esta situación evidencia que, en proyectos de corta duración (por ejemplo, de dos años), resulta difícil garantizar procesos completos de establecimiento, mantenimiento y evaluación de resultados en restauración ecológica, los cuales requieren plazos más prolongados para su adecuada consolidación. Factores como la falta de comunicación oportuna sobre el estado de los árboles por parte de algunas personas propietarias, así como la afectación por hormigas zompopas, evidencian la necesidad de fortalecer la confianza, la comunicación y el acompañamiento técnico sostenido en el tiempo.

Como recomendaciones para futuros proyectos, se sugiere fortalecer los mecanismos de seguimiento y evaluación a largo plazo, establecer acuerdos formales con las personas participantes y profundizar en el abordaje de factores limitantes como el control de plagas y el mantenimiento de las áreas restauradas. Además, se recomienda continuar promoviendo la integración de la biodiversidad en los sistemas productivos mediante enfoques que evidencien sus beneficios económicos y productivos. Asimismo, se sugiere ampliar las líneas de trabajo hacia temas identificados como prioritarios en la comunidad, tales como el turismo sostenible, la adaptación al cambio climático y el desarrollo de investigaciones aplicadas vinculadas a las necesidades locales.



18. Agradecimientos

Se agradece al Fondo de la Ley del Cemento y al TEC, en particular a la Dirección de Extensión - Vicerrectoría de Investigación y Extensión, por el financiamiento y apoyo brindado para la ejecución del proyecto. Se reconoce la valiosa colaboración de las personas propietarias de las fincas participantes, así como de las organizaciones e instituciones locales que apoyaron el desarrollo de las actividades. Se extiende un agradecimiento especial al estudiantado, asistentes y voluntariado que participaron activamente en las distintas fases del proyecto, aportando al trabajo de campo, sistematización de información y procesos de reforestación. Su compromiso fue fundamental para el cumplimiento de los objetivos planteados. Finalmente, se agradece a todas las personas y grupos comunitarios que contribuyeron con su conocimiento y apoyo, fortaleciendo el trabajo colaborativo y el impacto del proyecto en la zona sur de Cartago.

19. Referencias

- Betancourt Guerra, I. C., Valdés Galainena, M. H., & Iglesias Monroy, O. 2021. Diversificación agrícola para el enfrentamiento al cambio climático en el Municipio de Consolación del Sur. Instituto de Información Científica y Tecnológica 23(2).
- Blaix, C., Dumont, B., Bloor, J. M. G., Zagaria, C., Fleurance, G., Joly, F., & Huguenin-Elie, O. 2026. Agroecological interventions increase biodiversity and the potential for climate change mitigation in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 395, 109938.
- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. 2018. Classifying drivers of global forest loss. *Science* 361:1108–1111.
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., Carvalheiro, L. G., Chaplin-Kramer, R., Gagic, V., Garibaldi, L. A., et al. 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, 5(10), eaax0121.
- Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., Hallett, J. G., Eisenberg, C., Guariguata, M. R., et al. 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology* S1-S46.
- IPBES. 2019. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat.
- Jiménez Mata, G. 2023 (31 de enero). Turismo de Cartago y Los Santos busca crecer por medio de alianzas. *Hoy en el TEC*.
- Maglianesi, M. A. 2021. Live fences have greater diversity of bird assemblages than gallery forests in human-modified ecosystems. *Ornitología Neotropical* 32:68–74.
- Maglianesi, M. A., García Hernández, C., Gamboa Valenciano, A., Reyes Rugama, C., Sancho Jiménez, L. F., & Canavelli, S. B. 2026. Live fences, pastures and riparian forest: How agricultural lands contribute to bird diversity in northern Costa Rica. *Diversity*, 18(2), 63.
- Reed, M. S., Vella, S., Challies, E., de Vente, J., Frewer, L. J., Hohenwallner-Ries, D., Huber, T., Neumann, R. K., Oughton, E. A., Sidoli del Ceno, J., & van Delden, H. 2018. A theory of participation: What makes stakeholder and public engagement in environmental management work? *Restoration Ecology*, 26(S1), S7–S17.
- Rey Benayas, J. 2000. Restoring forests after land abandonment. En: Mansourian, S., D. Vallauri & N. Dudley (Eds.), *Forest Restoration in Landscapes*. Springer, New York, USA.
- Vallé, C., Le Viol, I., Kerbiriou, C., Bas, Y., Jiguet, F., & Princé, K. (2023). Farmland biodiversity benefits from small woody features. *Biological Conservation*, 286, 110262.



20. Anexos

Anexo 1. Difusión del proyecto por medio de afiche.

La agroecología permite mejorar la producción agrícola mediante la valorización de los recursos naturales.



Un entorno rico en biodiversidad en los campos de cultivo favorece un desarrollo adecuado de los procesos naturales necesarios para la agricultura, como la regulación natural de plagas, la polinización, la dispersión de semillas y la descomposición de materia orgánica en humus.

Para más información sobre el proyecto o si está interesado(a) en participar, puede enviar un mensaje de WhatsApp al número 8581-5986 o un correo electrónico a:

mmaglianesi@itcr.ac.cr



El Tecnológico de Costa Rica con el apoyo de otras instituciones implementan un nuevo proyecto de extensión para propiciar la conservación de la biodiversidad en fincas agrícolas y promover medios de vida sostenibles de las personas agricultoras en el sur de Cartago.

Proyecto:

Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago

- ✓ Por la biodiversidad
- ✓ Por la gente



TEC | Tecnológico de Costa Rica



Anexo 1. Difusión del proyecto por medio de afiche (continuación).

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

La restauración ecológica se plantea como una solución para revertir el problema de pérdida de biodiversidad a la vez que implica beneficios socioeconómicos a las comunidades locales. Por ejemplo, mediante la reforestación en orillas de quebradas que abastecen de agua a las actividades productivas se favorece la protección del recurso hídrico. Mientras que al sembrar especies arbóreas con un valor agregado (alimento, uso medicinal, artesanía, etc.) se obtienen beneficios económicos.

OBJETIVO

Implementar un programa de restauración ecológica en la zona sur de Cartago para el incremento de los beneficios que genera la biodiversidad en la producción agrícola y el mejoramiento en los medios de vida de las personas agricultoras. Para ello, se desarrollará un plan participativo de reforestación con el fin de recuperar la cobertura vegetal en sitios de interés dentro de fincas agrícolas, lo cual contribuirá a mejorar la conectividad natural en el paisaje agropecuario.

IMPACTO DEL PROYECTO

Los sistemas agroecológicos promueven la diversificación productiva, como así también elementos en el paisaje que favorecen a la biodiversidad. Estos sistemas tienen impactos positivos significativos en la producción agrícola, la salud humana y la conservación de los recursos naturales. En este proyecto se espera contar con la valiosa participación de personas agricultoras interesadas en contribuir con el desarrollo de la agricultura sostenible.

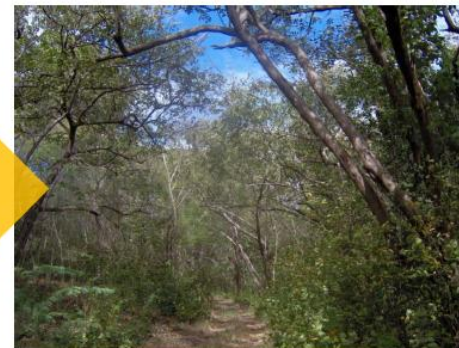
TIERRAS SIN FINES PRODUCTIVOS



REFORESTACIÓN



RECUPERACIÓN DEL BOSQUE





Anexo 2. Difusión del proyecto en redes sociales.

 **TEC - Campus San Carlos**
3 d · 🌐

La Escuela de Ingeniería en Agronomía, en colaboración con la Carrera de Gestión del Turismo Sostenible, de la Escuela de Ciencias Sociales, tienen el agrado de invitar al Taller de presentación del nuevo proyecto de extensión : Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago.

La actividad se realizará el próximo viernes 8 de marzo en horario de 10am a 12md

Para participar, inscribirse en el formulario <https://forms.gle/RMkDi2L9A6viFu7n6>

**Tecnológico de Costa Rica**

**LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
INVITA A LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE EXTENSIÓN**

**Programa participativo de restauración ecológica
en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago**



Fecha: viernes 8 de marzo
Hora: 10:00-12:00 md
Lugar: Salón comunal ADI Orosi, Cartago

**Si requiere más información
contactar al correo:**
mmaglianesi@itcr.ac.cr



Anexo 3. Sesiones virtuales para dar a conocer el proyecto y coordinación de actividades con diversos actores.



Figura 1. Reunión con coordinadora de Programa de Reforestación y Agroforestería a cargo de la ONG Asociación de Amigos de la Naturaleza del Pacífico Central y Sur (ASANA).



Anexo 4. Formulario de inscripción a taller de presentación del proyecto.

	
Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago	
Se presentará este proyecto de extensión que se inicia en el TEC, sus objetivos y metodologías participativas que buscan promover la producción agropecuaria en un contexto de sostenibilidad	
Fecha: 8 de marzo de 2024 Hora: 10:00-12:00 am Lugar: salón comunal Asociación de Desarrollo Integral de Orosi, Cartago Description (optional)	
Nombre *	Ocupación *
Short-answer text	Short-answer text
Localidad *	Teléfono
Short-answer text	Short-answer text
	Correo electrónico
	Short-answer text
	¿Le interesaría participar en un programa de reforestación en su finca?
	☐ Si
	☐ No
	¿Por qué?
	Short-answer text



Anexo 5. Material para presentaciones del proyecto a las comunidades locales.



Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago



María A. Maglianesi
Marzo 2024



Anexo 6. Presentación del proyecto a las comunidades locales.





Anexo 7. Plan de reforestación incluyendo fincas, fechas y grupos voluntarios que colaboraron en la siembra, especies y número de árboles sembrados en el primer año del proyecto (2024).

Fecha de siembra	Lugar	Actividad	Brigada de reforestación
15/6/2024	Hacienda Ganadera Tapantí	Ganadería y turismo	Cruz Roja Costarricense de Cartago y Paraíso
17/6/2024	B&C Exportadores - Ujarrás	Cultivo chayote	Escuela Clemente Avendaño Saenz
28/6/2024	Granja La Gallinita Feliz, Paraíso	Turismo	Centro de Enseñanza Especial Carlos Luis Valle
29/6/2024	San Jerónimo Cachí	Ganadería	ASADA San Jerónimo de Cachí

N°	Nombre Común	Nombre científico
1	Bijarro	<i>Tabernaemontana donnell smithii</i>
2	Dama de bajura	<i>Citharexylum spp</i>
3	Guayaba rosada	<i>Psidium guajava</i>
4	Güísaro	<i>Psidium guineense</i>
5	Ratoncillo	<i>Myrsine coriacea</i>
6	Sotacaballo	<i>Zygia longifolia</i>
7	Tirrá	<i>Ulmus mexicana</i>
8	Uruca	<i>Trichilia havanensis</i>

Finca	Tipo	Distanciamiento	Unidad	Número de árboles
Hacienda Ganadera Tapantí S.A.	Linea	5	m	462
B&C Exportadores	Polígono	4,5 x 4,5	m ²	42
La Gallinita Feliz	Linea	4,5 x 4,4	m	144
ASADA San Jerónimo	Polígono	4,5 x 4,5	m ²	104
Total				752



Anexo 8. Plan de reforestación incluyendo fincas, fechas y grupos voluntarios que colaboraron en la siembra, especies y número de árboles sembrados en el segundo año del proyecto (2025), en cuatro fincas donde se realizó el monitoreo por un periodo de 6 meses. Adicionalmente, se facilitaron árboles a personas interesadas en sembrarlos por sus medios en sus fincas, con quienes se mantuvo el contacto para obtener información sobre el progreso de los árboles.

Fecha de siembra	Lugar	Actividad	Brigada de reforestación
27/6/2025	Finca Gerardo	Cultivo de café	VolunTEC
4/7/2025	Finca Calderon	Cultivo de café	Escuela Clemente Avendaño Saenz
5/7/2025	Hacienda Montecristo	Cultivos varios	VolunTEC
25/7/2025	Finca Oropendolas	Cultivo de café	VolunTEC

N°	Nombre Común	Nombre Científico
1	Bijarro	<i>Tabernaemontana donnell smithii</i>
2	Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>
3	Dama	<i>Citharexylum spp</i>
4	Guitite	<i>Acnistus arborescens</i>
5	Guisaro	<i>Psidium guineense</i>
6	Jaúl	<i>Alnus acuminata</i>
7	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
8	Lorito	<i>Cojoba arborea</i>
9	Lloró	<i>Cornus disciflora</i>
10	Ratoncillo	<i>Myrsine coriacea</i>
11	Roble	<i>Quercus salicifolia</i>
12	Sotacaballo	<i>Zygia longifolia</i>
13	Tirrá	<i>Ulmus mexicana</i>
14	Uruca	<i>Trichilia havanensis</i>

Finca	Ubicación	Número de árboles
1_Gerardo	Alto Guabata	145
2_Calderon	Ujarrás	138
3_Montecristo	Orosi	114
4_Oropendolas	Cachí	109
5_Mauren	Cachí	98
6_ElSitio	Palomo (3 km SE Escue	43
7_LuisAraya	Palomo (antes finca Ge	27
8_DonJoaquin	Alto Mariano	2
9_CesarBonilla	Calle Sánchez	2
10_JuanSolano	La Alegría - Alto Araya	30
		708



Anexo 9. Fotografías de las fincas durante inspecciones de campo para identificar sitios de reforestación y recolección de muestras de suelo.



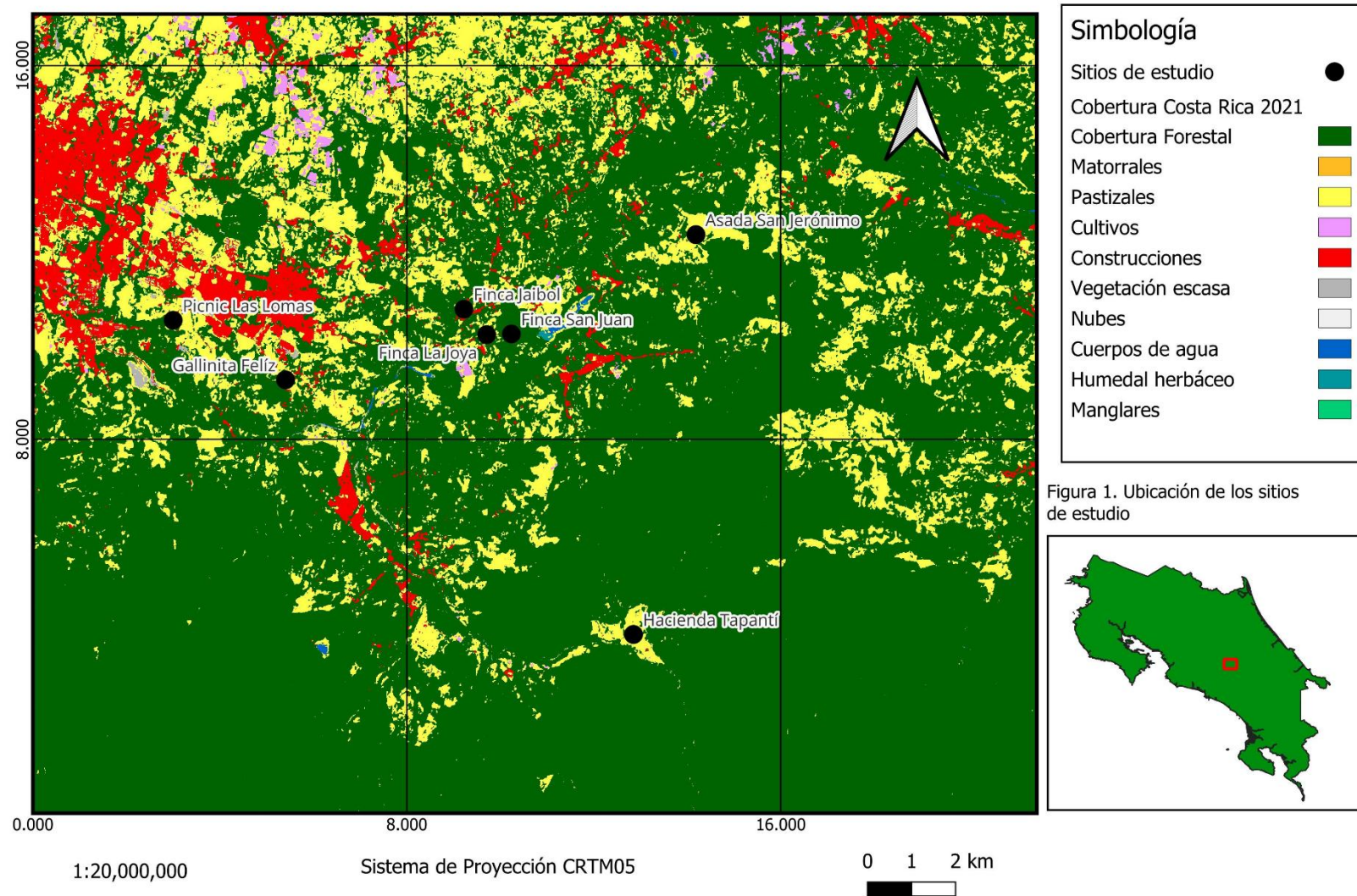
Figura 1. Hacienda Ganadera Tapantí.



Figura 2. Finca de chayotes La Joya de B&C exportadores, Ujarrás.

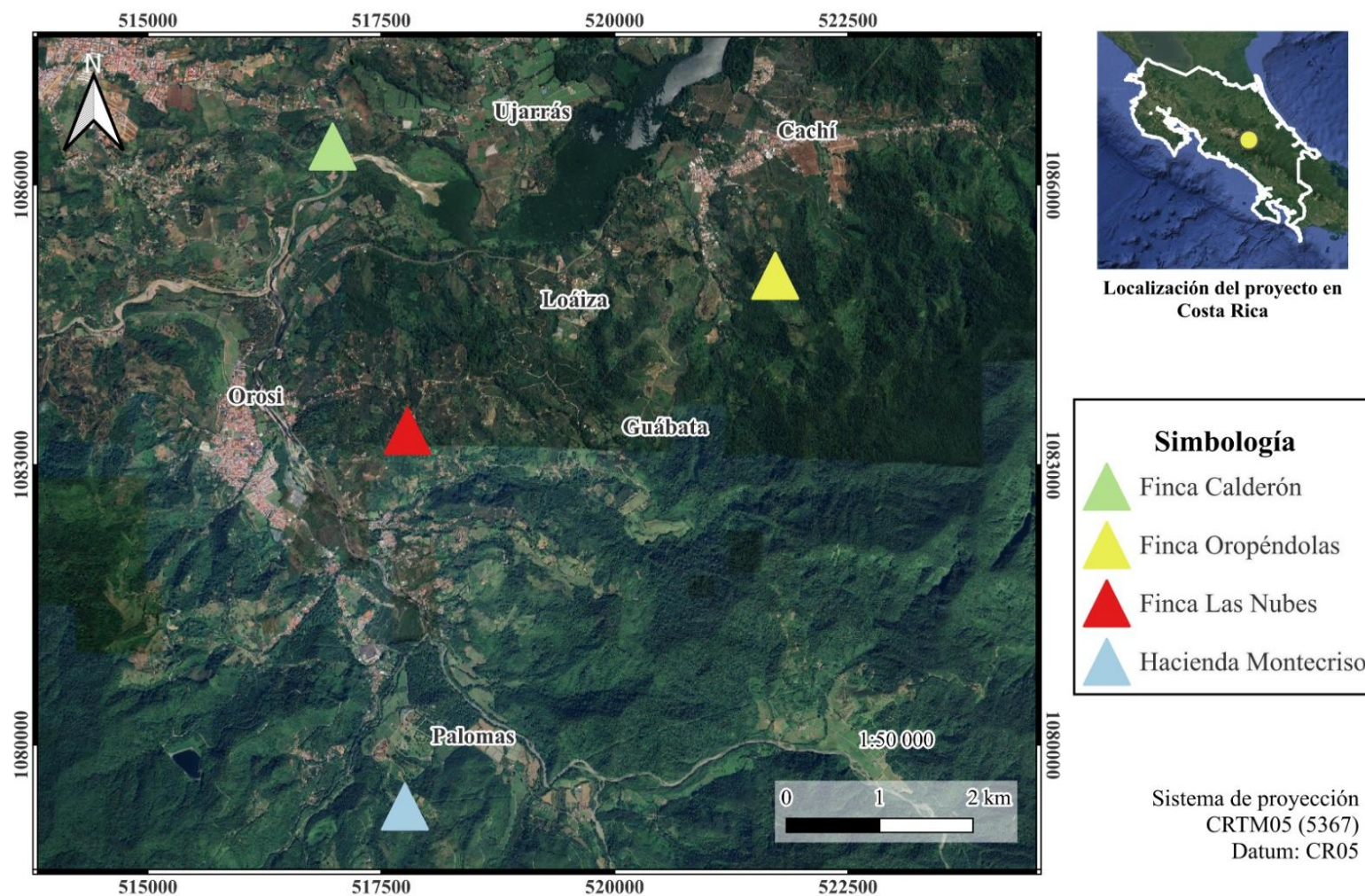


Anexo 10. Mapa con la ubicación de las fincas incluidas en el primer año del proyecto (2024).





Anexo 11. Mapa con la ubicación de las fincas incluidas en el segundo año del proyecto (2025).





Anexo 12. Base de datos fotográfica del Programa de monitoreo de árboles.



Figura 1. Factores limitantes del crecimiento y supervivencia de los árboles: insectos herbívoros (A) oruga de mariposa Saltarina de la guayaba (*Phocides lilea*, Lepidoptera; foto adulto: <https://costarica.inaturalist.org/>), (B) hormigas zompopas (*Atta cephalotes*, Formicidae), (C) escasez de agua, (D), (E), (F) deficiencias nutricionales, (G) falta de mantenimiento por parte de los propietarios y (H) sustitución de especies sembradas por otras exóticas sin previa comunicación, como el almendro de playa en una de las fincas.



Anexo 12. Base de datos fotográfica del Programa de monitoreo de árboles (continuación).



Figura 2. Las hormigas zompopas (*Atta cephalotes*, Formicidae) y la falta de mantenimiento en algunas de las fincas en 2025 (A-B) fueron un factor principal que limitó el crecimiento y supervivencia de los árboles sembrados al igual que en 2024. Algunos árboles fueron encontrados arrancados de raíz en una de las fincas cafetaleras (C).



Anexo 13. Difusión del proyecto por medio de stand en la plaza de Orosi e invitación a charla.





Anexo 14. Artículo divulgativo publicado en revista institucional, destacado en portada.

Percepción sobre la biodiversidad en fincas agropecuarias en la zona sur de Cartago, Costa Rica



Ximena Leonor González-Jiménez

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Mariam Álvarez-Hernández

Instituto Tecnológico de Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-6897-0404>

María A. Maglianesi

Instituto Tecnológico de Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-4053-6956>

Resumen