

Autores:

Manuel Guerrero, M.Sc.¹

Mario Piedra, PhD.²

Danny Córdoba, Ing.³

Gabriel Villalta, Lic.⁴

Pedro Zúñiga, Ing.⁵

Fabián Campos, Lic.⁶

Determinación de áreas prioritarias para la reforestación con plantaciones de *Gmelina arborea* en el Cantón de Sarapiquí, Costa Rica

Introducción

En 2020 la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) unen esfuerzos para potenciar la reforestación en Costa Rica con un proyecto que busca reforestar comercialmente con *Gmelina arborea* un máximo de 500 ha/año por 7 años. El proyecto piloto utiliza los mecanismos disponibles para fomentar la reforestación a nivel nacional, incluyendo créditos para plantaciones otorgados por FONAFIFO y el Pago por Servicios Ambientales (PSA). El propósito final de la iniciativa es promover el desarrollo territorial y cumplir las metas país en reforestación.

Para promover el desarrollo territorial desde esta perspectiva, se busca maximizar las inversiones no solo en términos de producción forestal sino también en términos sociales, ambientales y económicos. Las áreas definidas como prioritarias entonces serían aquellas que permitirán además de producir *Gmelina arborea* en condiciones óptimas, maximizar los beneficios sociales y ambientales de la inversión.

El proyecto será ejecutado por FUNDECOR en los cantones del norte de Costa Rica y particularmente está incluida dentro de su iniciativa Sarapiquí Resiliente (SR), que busca desde el 2013 promover desarrollo en el paisaje local mediante acciones dirigidas a la adaptación y resiliencia al cambio climático y a las condiciones adversas que la población podría atravesar en su cotidianidad. El Área Geográfica de Influencia de SR (AI-SR) se presenta en la Figura 1.

Para la priorización se utilizó la herramienta *Resource Investment Optimization System* (RIOS), desarrollada por *The Natural Capital Project* de la Universidad de Stanford en conjunto con

The Nature Conservancy (TNC) (Vogl *et al*, 2016). Aunque esta herramienta se utiliza para trabajar específicamente con los Fondos de Agua, para conservar y proteger sistemas hídricos, RIOS es así mismo una herramienta SIG que permite determinar los sitios de inversión con mayores réditos ambientales mediante un portafolio de inversión.

Este portafolio de inversión requiere un presupuesto del costo total y anual de las inversiones estratégicas claramente ligados a un horizonte temporal. Esta nota técnica solo explora las inversiones ligadas al AI-SR que comprende 200 ha de las 500 ha adscritas al programa.

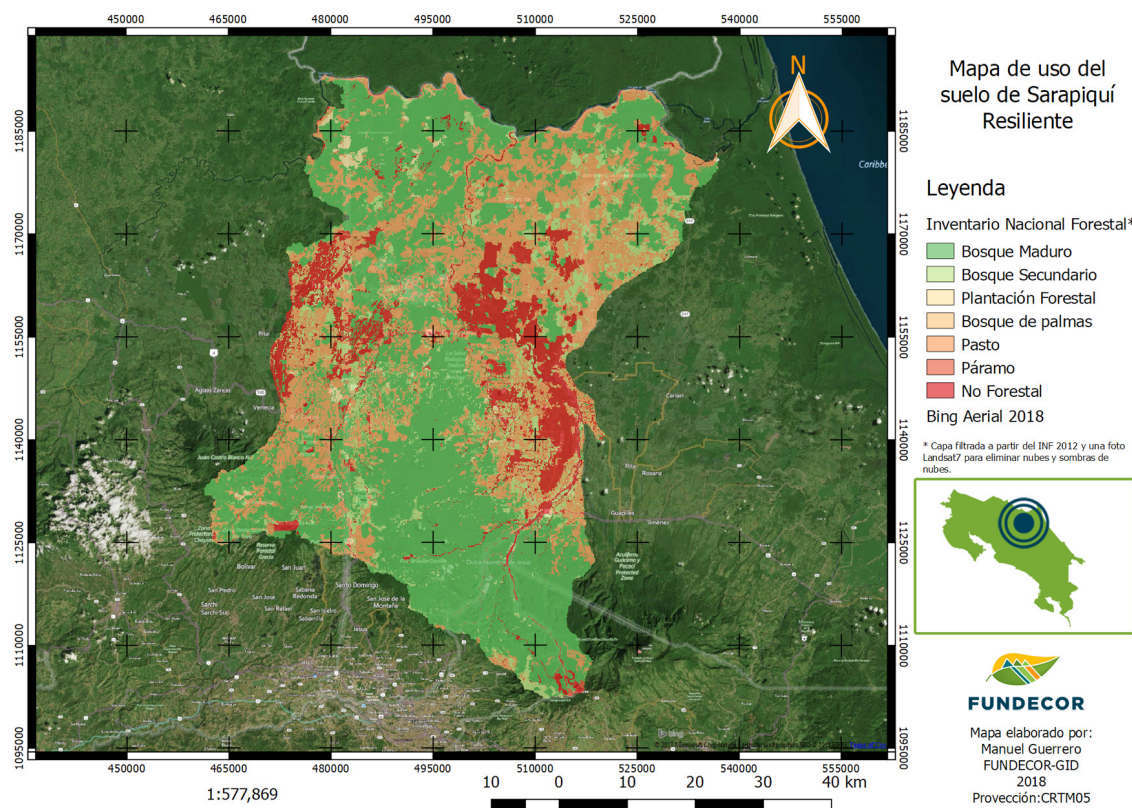


Figura 1. Mapa de Uso del Suelo de SR.
Fuente: elaboración propia.

Objetivo

El ejercicio busca priorizar espacios en el paisaje dentro de AI-SR para maximizar a nivel de territorio los retornos sociales y ambientales de la inversión a desarrollar en plantaciones de *Gmelina arborea* dentro del proyecto de Reactivación de la Reforestación en Costa Rica.

Metodología

El proceso de priorización de zonas del paisaje estuvo orientado primero por una discusión interdisciplinaria entre profesionales forestales, biólogos, economistas y sociólogos. Como primer paso se establecieron los criterios edafológicos y climáticos requeridos para el óptimo crecimiento de la especie Melina.

Para generar la zona óptima de siembra se realizó una intersección entre las capas (formato *shape*) de altitud menor a 300 m.s.n.m, pendientes menores a 30%, corredores biológicos, unidades de paisaje y subórdenes de suelo Udepts y Udults. La temperatura y la precipitación cumplen con los requerimientos para la producción óptima de Melina.

La dimensión social se incorporó a través de una capa en formato *shape* con los distritos que muestran los mayores niveles de desempleo, para que, durante la implementación del proyecto piloto en las áreas priorizadas, se favorezcan las áreas aptas para la especie donde mayor desempleo exista. Los distritos priorizados fueron Puerto Viejo, La Virgen y Cureña por su tasa de desempleo abierto según el último Censo Nacional del 2011.

El área de exclusión de siembra se obtuvo uniendo las capas (formato *shape*) que incluían las áreas de cultivo de piña y banano, áreas silvestres protegidas de propiedad estatal, y sitios con potencial de inundación y áreas de humedales.

RIOS se alimenta de datos espaciales en formato ráster, por lo que todas las capas mencionadas anteriormente en formatos *shape* se transforman a un formato *raster*. Las variables se presentan en el Tabla 1.

Tabla 1. Capas de información necesarias para correr la herramienta RIOS y fuentes respectivas.

Capas	Año	Proveedor	Elaboración
Índice de retención pendiente abajo	2017	Pre-Módulo de RIOS Arc GIS.	FUNDECOR
Fuente pendiente arriba	2017	Pre-Módulo de RIOS Arc GIS.	FUNDECOR
Continuidad riparia	2017	Pre-Módulo de RIOS Arc GIS.	FUNDECOR
Erosividad de lluvia	2011	Datos del IMN	FUNDECOR
Erodabilidad	2011	Atlas Climatológico IMN	FUNDECOR
Profundidad del suelo	2016	Mapa de suelos CIA	FUNDECOR
Evapotranspiración potencial	2011	Atlas Climatológico IMN	FUNDECOR
Precipitación	2015	IMN	FUNDECOR
Textura del suelo	2016	Mapa de suelos CIA	FUNDECOR
Pendiente	2015	FUNDECOR	FUNDECOR
Límite del área de interés	2015	FUNDECOR	FUNDECOR
Uso del suelo	2012	Inventario Nacional Forestal	FUNDECOR
Pendiente del terreno	2015	Pre-Módulo de RIOS Arc GIS.	FUNDECOR

Nota: GIS: *Global Information System* (siglas en inglés), IMN: Instituto Meteorológico Nacional, CIA: Centro de Investigaciones Agronómicas.

Fuente: elaboración propia.

Para maximizar los réditos ambientales de la inversión en plantaciones se decidió trabajar con cuatro de los objetivos preestablecidos por RIOS que incluyen el control de erosión para agua superficial, control de inundaciones, control y regulación del caudal y biodiversidad. Cada uno de estos servicios ecosistémicos debe tener asociada una inversión que asegure el incremento de estos servicios en el área de intervención a través del tiempo.

RIOS utiliza tablas de valores o pesos para determinar las áreas de mayor impacto potencial de las inversiones a realizar, esos valores son: a) Importancia de influencia sobre la transición preestablecida por el programa, b) Asignación de correlación entre los servicios ecosistémicos y las transiciones preestablecidas en el programa y c) Actividades propuestas y su relación absoluta con las transiciones.

Otros parámetros necesarios para el ejercicio de maximización por RIOS incluyen a) el número de años de duración del proyecto (7 años), b) el costo de realización de las inversiones estratégicas y el costo de las actividades por año por hectárea (estos costos fueron establecidos por medio de un análisis de costos realizados por el equipo de FUNDECOR), c) el presupuesto total disponible, y d) el presupuesto disponible por año.



FUNDECOR

Resultados

El programa priorizó el área óptima de crecimiento de la Melina dentro de AI-SR según los requerimientos de suelo, pendiente, altura de la especie, establecidos a partir de una serie de talleres con un grupo experto y el análisis del Índice de Desarrollo Humano (Figura 2).

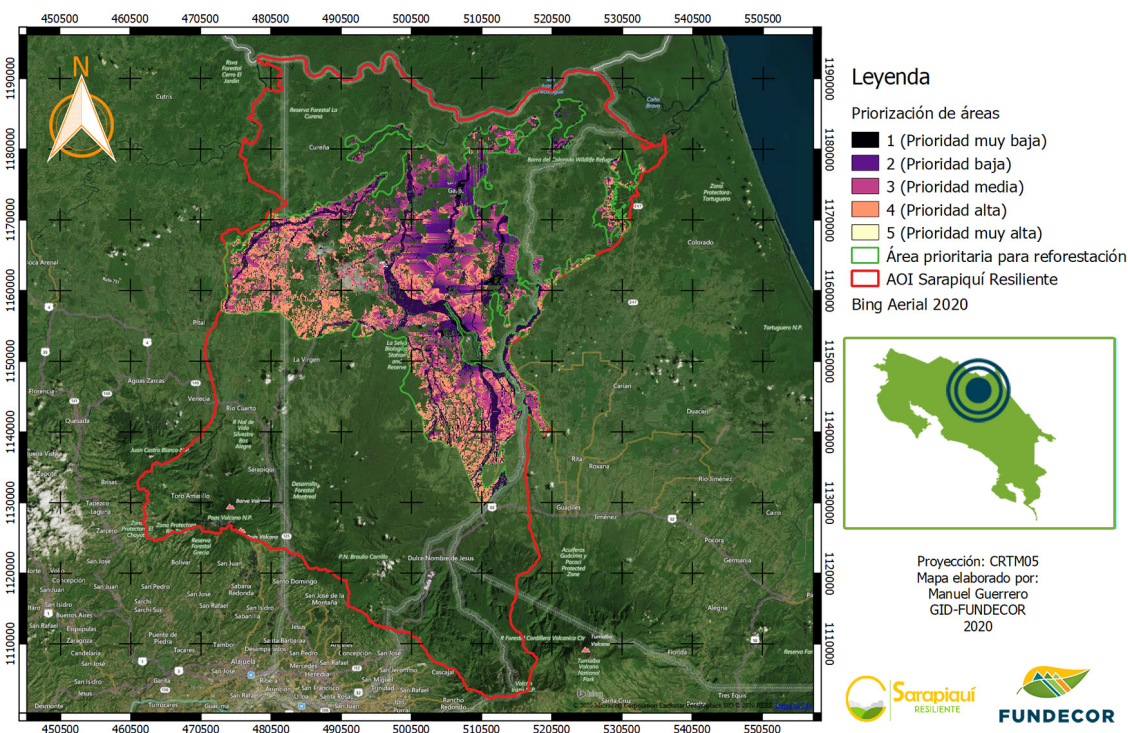


Figura 2. Mapa del área priorizada para Melina.

Fuente: elaboración propia.

El portafolio de Inversión para AI-SR comprende un periodo de siete años y un presupuesto de USD 3.540.110 (Tabla 2) abarcando un total de 1.400ha. A través de la información incorporada en el software, el costo económico y el tiempo de implementación del proyecto y su análisis se determinan de manera automatizada las áreas adyacentes a las zonas al pie de monte y que se encuentran cerca de coberturas boscosas amplias con el fin de encontrar la mayor conectividad entre esas áreas de bosque, como por ejemplo el Parque Nacional Braulio Carrillo (Figura 3).

Tabla 2. Corrida con RIOS en el AI-SR, presupuesto y área a reforestar.

Corrida RIOS	Presupuesto asignado por año (USD)	Área por reforestar (ha)
Reforestación año 1	491.000	200
Reforestación año 2	495.910	200
Reforestación año 3	500.820	200
Reforestación año 4	505.730	200
Reforestación año 5	510.640	200
Reforestación año 6	515.550	200
Reforestación año 7	520.460	200
Total	3.540.110	1.400

Fuente: elaboración propia.

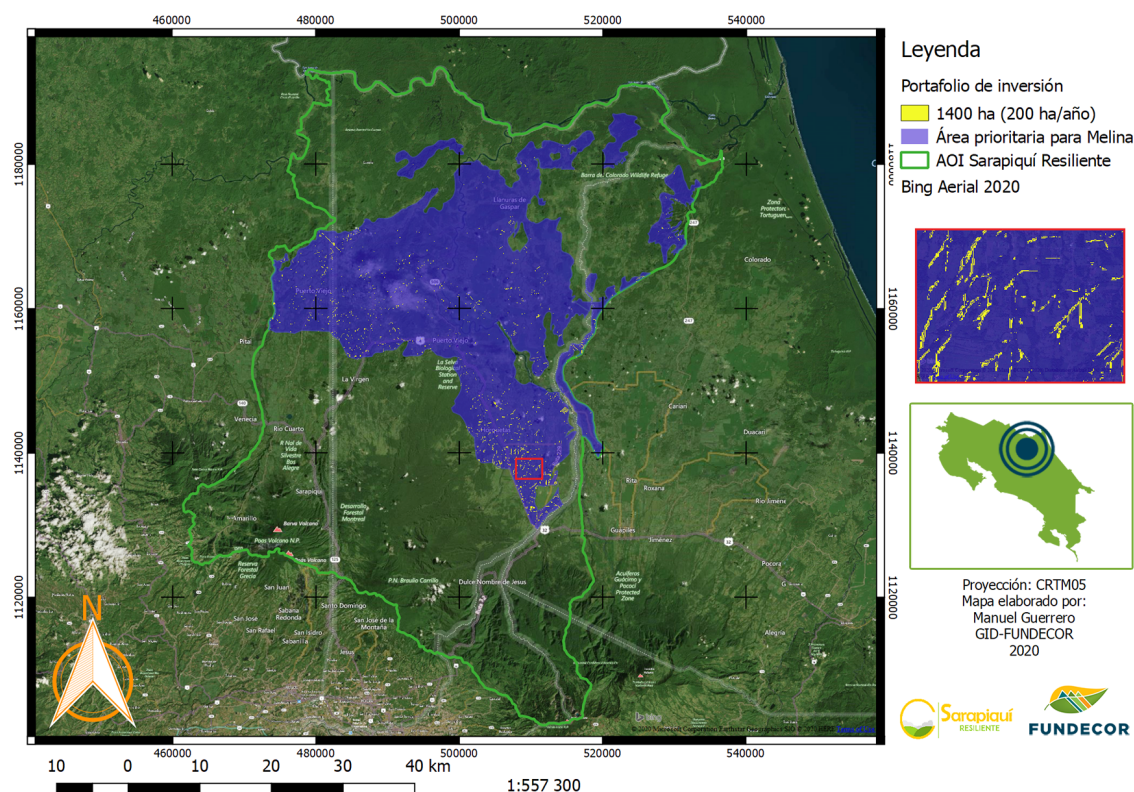


Figura 3. Mapa con el portafolio de inversión para realizar la reforestación de Melina en 7 años.
Fuente: elaboración propia.

Con esta priorización (Figura 3) es posible identificar espacialmente las áreas donde se podrá obtener el mayor rédito posible en el tiempo ligado a la implementación de plantaciones de Melina y sus consecuentes beneficios sociales, económicos y ambientales para la región de Sarapiquí Resiliente.

Lecciones aprendidas

Las áreas priorizadas media y alta para el cultivo de Melina tienen cercanía con los centros de población, por lo cual existe una mayor mano de obra disponible para el conjunto de fases de reforestación de Melina, con ello, un impacto en la dinamización de la economía local.

Fue posible identificar un área potencial más extensa que se convierte en una oportunidad para trabajar otras especies forestales, y ampliar la alianza entre FONAFIFO-FUNDECOR hacia otros territorios dentro del cantón e, inclusive, fuera de estos primeros límites.

Con la priorización de áreas, las instituciones del sector tienen un mayor grado de certidumbre para establecer cultivos de reforestación, amparados en un análisis técnico-científico forestal y económico a partir de impactos sociales y ambientales positivos.



FUNDECOR

Bibliografía

Vogl, A; Tallis, H; Douglas, J; Sharp, R; Veiga, F; Benitez, S; León, J; Game, E; Petry, P; Guimaraes, J; Lozano, J. 2016. Resource Investment Optimization System. (2016) Introducción y documentación. *Stanford University. The Natural Capital Project*. 103p.
http://data.naturalcapitalproject.org/rios_releases/RIOSGuide_Combined_May2016_Espanol.pdf

Citar como: Guerrero, M., Piedra M., Córdoba D., Villalta, G., Zúñiga, P. & Campos, F. 2020. Determinación de áreas prioritarias para la reforestación con plantaciones de *Gmelina arborea* en el Cantón de Sarapiquí, Costa Rica. FUNDECOR. San José, Costa Rica (ConSciencia, no. 8).

Más información: info@fundecor.org

Fotografía de portada de: Gabriel Villalta.

¹ Especialista en Servicios Ecosistémicos y Monitoreo, FUNDECOR mguerrero@fundecor.org

² Director Ejecutivo de Fundecor, mpiedra@fundecor.org

³ Especialista en Sistemas de Información Geográfica y Manejo de Ecosistemas Forestales, FUNDECOR dcordoba@fundecor.org

⁴ Especialista en Manejo Forestal Comunitario, FUNDECOR gvillalta@fundecor.org

⁵ Gerente de Desarrollo Social, FUNDECOR pzuniga@fundecor.org

⁶ Especialista en Desarrollo Rural, FUNDECOR fcampos@fundecor.org