



“Enfrentamos el cambio climático”

DOCUMENTO DESCRIPTIVO

Proyecto Forestal de Créditos de Carbono para compensar emisiones de Gases Efecto Invernadero

Proyecto Guanacaste

Dirección de Desarrollo y Comercialización de Servicios Ambientales
Departamento de Propuestas

Enero 2024, San José, Costa Rica

Ing. Ricardo Bedoya, ricardo.bedoya@fonafifo.go.cr

Teléfono: 506-2545-3535



Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (**Fonafifo**) cuenta con el reconocimiento de Carbono Neutral del Programa País y de Esencial Costa Rica

Contenido

- 1. PRESENTACION 3
- 1. LÍMITES DEL PROYECTO 4
 - 2.1 DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES FÍSICOS DEL PROYECTO 4
 - 1.1.1 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS 4
 - 1.1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS..... 7
 - 2. CÁLCULOS DEL CARBONO EQUIVALENTE EN EL PROYECTO 7
 - 3.1 DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA 7
 - 3.2 DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA ALMACENADA 8
 - 3.3 LÍMITES GEOGRÁFICOS DEL PROYECTO 8
 - 3.4 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN 9
 - 3.4.1. VARIABLES A MEDIR 10
 - 3.4.2 EMISIONES GEI 10
 - 3.4.2.1 RALEOS Y MORTALIDAD..... 10
 - 3.4.2 MONITOREO DE FACTORES DE RIESGO 11
- 4 REFERENCIAS 12
- ANEXO 1. Contratos incluidos dentro del Proyecto de Compensación de GEI Guanacaste, Fonafifo. 14

1. PRESENTACION

Fonafifo mediante su Dirección de Desarrollo y Comercialización (DDC), de acuerdo con la Resolución 536-2007 del MINAE publicada en La Gaceta Nº 13 el 18 de enero del 2008, en el marco de la Ley Forestal 7575, su Reglamento y modificaciones, desarrolla proyectos de compensación de emisiones de GEI, con base en plantaciones forestales que forman parte del Programa de Pago por Servicios Ambientales, las cuales ceden los derechos de carbono a nuestra institución.

Los Proyectos de Compensación de Fonafifo se basa en las herramientas metodológicas establecidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés), entre ellas:

AR-AMS0007 *“Metodología simplificada de línea base y monitoreo para proyectos MDL de aforestación y reforestación a pequeña escala implementadas en tierras que no son humedales”.*

AR-TOOL 14 *“Herramienta metodológica para la estimación de carbono almacenado y cambios en el carbono almacenado en árboles y arbustos en actividades de proyecto A/R MDL”.*

El presente documento resume, las características de los Proyectos donde se generan los créditos de carbono UCC-Fonafifo, inscrita en el Registro Público con el número 272170, y en SICOP con el código de clasificación 64111705, código de identificación de producto 92154782.

El dinero captado es utilizado en el Pago por Servicios Ambientales, mediante el Programa Nacional, cuyas estadísticas están disponibles en la dirección www.fonafifo.go.cr (buscar estadísticas de PSA).

En el caso de requerir mayor detalle técnico dirigirse al Departamento de Propuestas, Dirección de Desarrollo y Comercialización. Ing. Ricardo Bedoya Arrieta, teléfono (506) 2545-3535, correo ricardo.bedoya@fonafifo.go.cr

1. LÍMITES DEL PROYECTO

Los Proyectos de Compensación se basan en contratos de PSA modalidad reforestación, los cuales cumplen con criterios de selección pre establecidos por la DDC. La definición de los límites del Proyecto contempla los aspectos físicos, sobre los sumideros considerados y sobre los gases contemplados.

2.1 DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES FÍSICOS DEL PROYECTO

El área de Proyecto de Compensación Guanacaste la integran 29 contratos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), modalidad reforestación, establecidos desde el 2008 hasta el 2012 con un área total de área plantada efectiva de 1372.82 ha. La única especie plantada considerada corresponde a Teca (*Tectona grandis*) (Cuadro 1).

Cuadro 1: Distribución del área plantada en hectáreas por año de contrato para el Proyecto de Compensación GEI Guanacaste.

Año	Total (ha)
2008	181,72
2009	181,4
2010	95,4
2011	389,7
2012	524,6
Total (ha)	1372,82

Las áreas plantadas bajo contratos de PSA, se encuentran distribuidos dentro de la Península de Nicoya (Figura 1), en los cantones de Hojancha, Nicoya, Nandayure y Santa Cruz.

1.1.1 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

Tomando en cuenta la clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área del proyecto cuenta con el bosque húmedo tropical (Bh-T) como la zona más representativa, teniendo además pequeñas zonas (localizadas en las partes más altas) correspondientes a bosque húmedo

premontano (Bh-P) y bosque muy húmedo premontano (Bmh-P). El Bh-T generalmente tiene una biotemperatura de 24 a 30°C y presenta una precipitación de 1800 a 4000 mm anuales.

En cuanto a suelos, el área comprendida por el Proyecto Compensación Guanacaste, presenta en la mayor parte del territorio suelos viejos y meteorizados, con acentuados problemas de acidez y muy baja fertilidad. Otros sectores (generalmente en las llanuras más bajas), existen suelos fértiles, generalmente utilizados en agricultura, principalmente en la siembra de arroz (CIA, 2013; Bertsch, 1993).

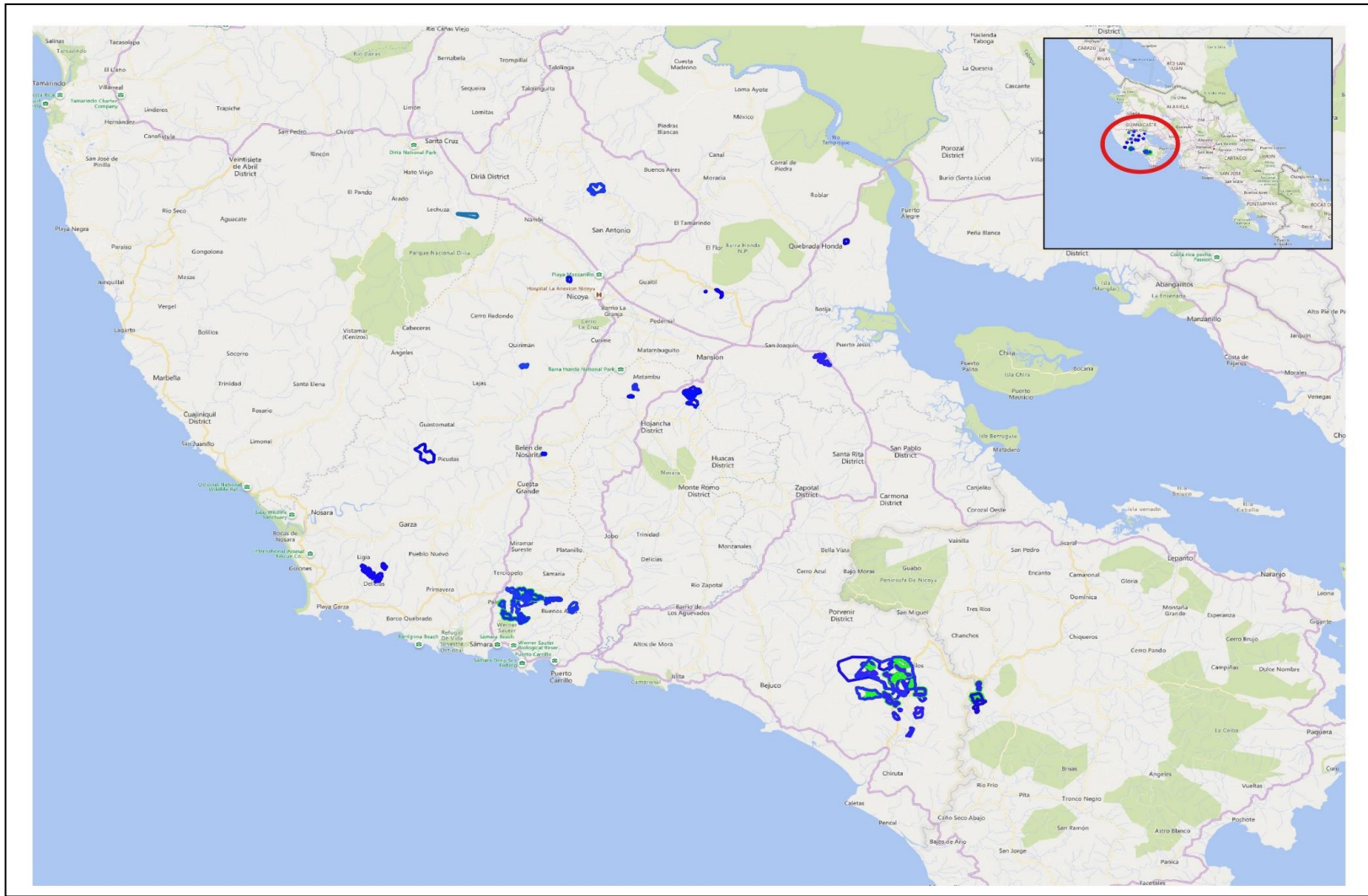


Figura 1: Ubicación de los 29 contratos de reforestación bajo el Pago por Servicios Ambientales considerados dentro del Proyecto de Compensación de GEI Guanacaste de Fonafifo.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Los datos proporcionados por el MIDEPLAN (2023), muestran que los distritos de la región Chorotege se encuentran con un Índice de Desarrollo Social (IDS) en un rango mayormente de medio a bajo. Sin embargo, posee zonas con IDS muy bajo. Considerando la clasificación cantonal y la ubicación de los contratos del proyecto se tiene a Santa Cruz y Hojancha (63.86/100) como los mejor ubicados, seguidos por Nicoya (53.71/100) y Nandayure (49.49/100).

Por su parte, el Índice de Pobreza multidimensional (que considera privaciones y exclusión social), muestra que los cantones se encuentran dentro del 50% con menor índice a nivel nacional, teniendo como mejor ubicado a Santa Cruz, seguido de Hojancha, Nandayure y Nicoya. Es importante indicar que el porcentaje de población pobre (pobreza material) corresponde a uno de los principales aportes al índice en todos los cantones mencionados (PNUD, 2021).

Finalmente, considerando un Índice de Desarrollo Humano (que utiliza la esperanza de vida, tasa de alfabetización y bienestar material), los cantones incluidos en el Proyecto de Compensación Guanacaste, se encuentran en el grupo de cantones con índices más consolidados de desarrollo humano, encontrándose dentro del 50% de cantones del país con mejor desarrollo humano. El cantón que presenta mayor índice Desarrollo Humano cantonal es Nicoya, seguido de Nandayure, Santa Cruz y Hojancha. En todos los cantones, se determinó que un porcentaje importante del valor corresponde a esperanza de vida (PNUD, 2021).

2. CÁLCULOS DEL CARBONO EQUIVALENTE EN EL PROYECTO

3.1 DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA

La línea base utilizada para los cálculos es una estimación basada en la continuación del uso actual de la tierra (generalmente pastos o cultivos agrícolas). Los cálculos se basan en el

trabajo de Chacón y Harvey (2013), quienes realizaron una estimación de la densidad de árboles encontrados en la región de Cañas, Guanacaste.

La densidad máxima reportada fue de 9 árboles por hectárea y del listado de especies obtenida, se escogió la especie con mayor incremento reportado para la zona, en este caso *Guazuma ulmifolia*, en donde basado en los crecimientos reportados (CATIE, 1991), se calculó un IMA a nivel de volumen de 0.011 m³ por árbol/año, teniendo entonces un IMA en volumen de 0.099 m³/ha/año.

Así, las remociones de GEI por año en la línea base para el Proyecto de Compensación de GEI Guanacaste se calculó en 274.6 MgCO₂e * año⁻¹.

3.2 DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA ALMACENADA

La estimación de la biomasa total por árbol depende de las ecuaciones disponibles, pero se utilizan las mejores ecuaciones ajustadas para cada especie, ya sea basadas en el volumen (técnica del FEB) o por medio de ecuaciones alométricas. Se utilizará un factor de carbono (0.5) y la constante 44/12, para transformar biomasa a CO₂ equivalente.

Para mantener estimados conservadores, tal y como lo establecen las normas y los principios nacionales e internacionales en proyectos de compensación, en cada estrato se calculará el límite de confianza y un error de muestreo. Dependiendo de la magnitud del error de muestreo (incertidumbre), se utilizarán los descuentos descritos en el cuadro 4, los cuales aplicarán sobre los límites de confianza calculados.

3.3 LÍMITES GEOGRÁFICOS DEL PROYECTO

Los contratos de PSA son muy dinámicos y pueden sufrir variaciones debido a situaciones administrativo-legales o ambientales (mortalidad parcial o total en la plantación). Estas variaciones (principalmente modificaciones en la reducción de áreas plantadas o finiquitos) afectan los límites geográficos definidos inicialmente para el proyecto de compensación. El monitoreo de éstos cambios se realiza por medio de las siguientes actividades:

Cuadro 4: Factor de descuento de la incertidumbre U

Incertidumbre	Descuento (% de U)
$U \leq 10 \%$	0 %
$10 < U \leq 15$	25 %
$15 < U \leq 20$	50 %
$20 < U \leq 30$	75 %
$U > 30$	100 %

Fuente: UNFCCC, 2013

1. Seguimiento del estado administrativo del contrato a través del expediente, el cuál es administrado por la Dirección de Servicios Ambientales.
2. Coordinación con la Oficina Regional del Fonafifo, encargada del seguimiento y fiscalización del contrato.
3. Visitas de medición de carbono en donde se detecten mortalidad o resiembras importantes.
4. Visitas de verificación interna, tanto por parte de la Dirección de Servicios Ambientales, las Oficinas Regionales o el Departamento de Propuestas del Fonafifo, que reflejen cambios importantes en el área del contrato.

Estos cambios deberán ser reflejados en la base de datos utilizada en el cálculo de la cantidad de CO₂e disponibles en el proyecto de compensación para un año determinado.

3.4 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

La biomasa de cada contrato PSA reforestación, será determinada a través de parcelas temporales de forma circular de 500 metros cuadrados, de forma que el “n” nunca sea

inferior a 3 parcelas. Dicha parcelas serán ubicadas totalmente de manera aleatoria y no tomando un árbol como centro de la parcela.

3.4.1. VARIABLES A MEDIR

Para el caso de las plantaciones forestales las variables a medir son el diámetro a la altura del pecho (**DAP**) en cm, medida a través de una cinta diamétrica y **altura total** en m, medida por medio de un láser (LaserTech) y cintas métricas de 30 m.

3.4.2 EMISIONES GEI

Las emisiones de un proyecto son las cantidades de gases efecto invernadero (GEI) provenientes de las actividades que ocurren dentro de los límites del proyecto y que son medibles y atribuibles al mismo (Salinas y Hernández, 2008).

Para la cuantificación de las emisiones, se trabajará inicialmente con las que directamente están asociadas a las labores de medición y verificación (como consumo de combustibles y pintura). Se llevará un registro del vehículo utilizado, tipo de combustible consumido (en litros) y kilómetros recorridos en cada viaje.

Por otro lado, cuando se identifiquen actividades que produzcan fuentes de emisión importantes dentro de los proyectos, estas serán debidamente cuantificadas o estimadas en el mayor grado posible.

3.4.2.1 RALEOS Y MORTALIDAD

Las emisiones particularmente producto de los raleos y de la mortalidad, se llevará a cabo durante medición de los contratos, en donde se registrará la densidad real actual de los árboles vivos dentro de los sitios plantados.

3.4.2 MONITOREO DE FACTORES DE RIESGO

Debido al dinamismo de los contratos de PSA, se tendrá constante vigilancia sobre factores que puedan provocar cambios importantes en la emisión de GEI no contemplados o cambio en los reservorios (mortalidad total o parcial de la plantación o finiquito de contratos) dentro de los límites del proyecto. Esta vigilancia, se llevará a cabo durante las visitas de verificación interna y monitoreo, informes de regentes forestales, consulta a dueños de propiedades y por medio de coordinación con las oficinas regionales correspondientes.

Adicionalmente se establece un “buffer” de permanencia basado en el riesgo de reversión del Proyecto, en donde no será menor al 10% de los créditos de carbono que se cuantifican, los cuales son reservados (no se venden) para cubrir las pérdidas que se pudieran producir durante la vigencia del proyecto.

En los casos extraordinarios, en los que la pérdida exceda el buffer de proyecto, pueden darse dos situaciones:

A. Aún existe stock no comercializado suficiente para cubrir las pérdidas, lo que produce una reducción del stock comercializable, a su vez que se da una reposición del buffer de permanencia de proyecto. Si el stock es suficiente, hay que analizar cuanto es el remanente y hacer el ajuste en el disponible a comercializar del registro de comercialización lo antes posible.

B. Cuando existe un stock no comercializado que no la cubra en su totalidad de la pérdida, se utilizará el buffer disponible, se detendrá todo comercio de UCC del proyecto y como medida preventiva, se utilizará buffer disponible de otros proyectos mientras:

a) Se realiza una nueva cuantificación que aumente el stock disponible y pueda cubrir las pérdidas.

b) Se incorporen nuevos contratos PSA reforestación al proyecto que cumplan con las condiciones de elegibilidad y que compensen los contratos perdidos.

Una de las ventajas de los proyectos de compensación de Fonafifo, es que solamente utilizan un porcentaje bajo de la totalidad de contratos PSA reforestación que participan del programa PSA. Por lo tanto, es posible, en casos de reversiones altas, sustituir contratos. Sin embargo, es algo que será contemplado solamente en casos en donde la reversión sea sumamente alta.

En estos casos, es necesario medir los contratos incluidos y determinar los nuevos valores de stock disponible y buffer de permanencia.

4 REFERENCIAS

Bertsch, F. Mata, R. Henríquez, C. 1993. Características de los principales ordenes de suelos presentes en Costa Rica. IX Congreso Nacional Agropecuario y de Recursos Naturales. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. 19 p.

CATIE (Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza) 1991. Guácimo: *Guazuma ulmifolia* Lam., especie de árbol de uso múltiple en América Central. Serie técnica. Informe técnico N° 165. 78 p.

Chacón León M., Harvey C. A. 2013. Reservas de biomasa de árboles dispersos en potreros y mitigación en cambio climático. *Agronomía mesoamericana* 24(1): 17-26.

CIA (Centro de Investigaciones Agronómicas). 2013. Mapa digital de Suelos de Costa Rica. Disponible en http://www.cia.ucr.ac.cr/?page_id=139

MIDEPLAN (Ministerio de Desarrollo y Planificación) 2023. Índice de Desarrollo Social 2023, Costa Rica. Disponible en <https://www.mideplan.go.cr/indice-desarrollo-social>

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). 2021. Atlas de desarrollo humano cantonal de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Disponible en <https://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/atlas-de-desarrollo-humano-cantonal.html>

Salinas, Z., Hernández, P. 2008. Guía para el diseño de proyectos MDL forestales y de bioenergía. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Turrialba, Costa Rica. [Online] Disponible en:
<http://www.proyectoforma.com/Documentos/GuiaDisenoProyMDLForBioe.pdf>

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change, US). 2013. AR-TOOL14: Estimation of carbon stock and change in carbon stock of trees and shrubs in A/R CDM project activities. Versión 4.1. 32 p. Disponible en:
<https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-14-v4.1.pdf>

**ANEXO 1. Contratos incluidos dentro del Proyecto de Compensación de GEI Guanacaste,
Fonafifo.**

Contrato	Dueño de contrato PSA Reforestación	Area (ha)	Coordenadas
NI-01-20-0150-2009	Panamerican Woods Plantations S.A.	156,9	85°14'43"O 09°51'37"N
NI-01-20-0163-2010	Panamerican Woods Plantations S.A.	45,7	85°30'52"O 09°44'38"N
NI-01-20-0167-2010	Panamerican Woods Plantations S.A.	44,6	85°28'20"O 09°54'42"N
NI-01-20-0205-2008	Book Billion S.A.	27,72	85°34'38"O 10°01'33"N
NI-01-20-0207-2008	Panamerican Woods Plantations S.A.	74,1	85°10'53"O 09°50'01"N
NI-01-20-0221-2008	Solera del Campo S.A. y Mar de Plata S.A.	20,0	85°23'03"O 10°03'57"N
NI-01-20-0241-2011	Panamerican Woods Plantations S.A.	133,7	85°14'25"O 09°51'11"N
NI-01-20-0243-2008	Panamerican Woods Plantation S.A.	59,9	85°15'22"O 09°51'51"N
NI-01-20-0243-2011	Panamerican Woods Plantations S.A.	121,1	85°30'22"O 09°54'48"N
NI-01-20-0245-2011	Panamerican Woods Plantations S.A.	44,9	85°10'56"O 09°50'14"N
NI-01-20-0248-2009	Panamerican Woods Plantation S.A.	24,5	85°30'47"O 09°54'16"N
NI-01-20-0259-2012	Panamerican Woods Plantations S.A.	90,7	85°29'57"O 09°54'39"N
NI-01-20-0260-2012	Panamerican Woods Plantations S.A.	178,6	85°14'19"O 09°51'18"N
NI-01-20-0284-2011	Arcamalia de Hojancha S.A.	5,0	85°25'43"O 10°04'16"N
NI-01-20-0288-2011	Senderos de la Riviera Tropical S.A.	8,0	85°22'13"O 10°08'39"N
NI-01-20-0289-2012	Novelteak Costa Rica S.A.	40,9	85°36'25"O 09°55'21"N
NI-01-20-0290-2012	Novelteak Costa Rica S.A.	7,0	85°35'57"O 09°56'16"N
NI-01-20-0292-2012	Novelteak Costa Rica S.A.	62,8	85°36'38"O 09°56'07"N
NI-01-20-0331-2011	Inversiones Hermanos Rodríguez Ltda	10,0	85°17'41"O 10°06'01"N
NI-01-20-0333-2012	Guier Lutz Ltda	70,0	85°27'14"O 10°13'47"N
NI-01-20-0367-2011	3-101-615748 S.A.	31,4	85°23'15"O 10°04'26"N
NI-01-20-0378-2012	Inversiones Hermanos Rodríguez Ltda	35,1	85°17'38"O 10°05'55"N
NI-01-20-0387-2011	Ramírez Fernandez Angela Lucía	9,5	85°25'36"O 10°04'42"N
NI-01-20-0388-2012	3-101-615748 S.A.	29,1	85°23'15"O 10°04'25"N
NI-01-20-0417-2011	Suarez Villalobos Mainor	10,0	85°28'33"O 10°09'31"N
NI-01-20-0426-2012	Tres Chicas Nicoyanas S.A.	10,4	85°16'33"O 10°11'24"N
NI-01-24-0274-2010	Chavarria Castellon Adelaida y otros	5,1	85°34'16"O 10°13'02"N
NI-01-24-0384-2011	Teresa Brais Quirós	11,6	85°30'22"O 10°05'40"N