



"Enfrentamos el cambio climático"

DOCUMENTO DESCRIPTIVO

Proyecto de Unidades Nacionales de Compensación
de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para el Mercado
Doméstico de Carbono

Proyecto Zona Norte

Dirección de Desarrollo y Comercialización de Servicios Ambientales
Departamento de Propuestas
Enero 2020, San José, Costa Rica

Ing. Ricardo Bedoya, ricardo.bedoya@fonafifo.go.cr
Teléfono: 506-2545-3535

Somos *esencial*®
**COSTA
RICA**

Contenido

1. PRESENTACION	3
2. LÍMITES DEL PROYECTO	4
2.1 DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES FÍSICOS DEL PROYECTO	4
2.1.1 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS	5
2.1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	5
3. CÁLCULO DEL CARBONO EQUIVALENTE EN EL PROYECTO	7
3.1 DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA O LÍNEA BASE	7
3.2 DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA ALMACENADA	7
3.3 LÍMITES GEOGRÁFICOS DEL PROYECTO	8
3.4 METODOLOGIA DE MEDICIÓN	9
3.4.1 INTENSIDAD Y FRECUENCIA DE MUESTREO	9
3.4.2 VARIABLES A MEDIR	9
3.4.3 EMISIONES GEI	10
3.4.3.1 RALEOS Y MORTALIDAD	11
3.4.4 FACTORES DE RIESGO	11
4. REFERENCIAS	11
ANEXO 1. Contratos incluidos dentro del Proyecto de Compensación de GEI Zona Norte, Fonafifo.....	13

1. PRESENTACION

La Dirección de Desarrollo y Comercialización (DDC) de Fonafifo, de acuerdo con la Resolución 536-2007 del MINAE publicada en La Gaceta N° 13 el 18 de enero del 2008, tiene como objetivo planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, controlar y supervisar los asuntos relacionados con las actividades generadas para el desarrollo y comercialización de servicios ambientales, uno de los cuales es el de mitigación de gases con efecto invernadero, y según el artículo 46 de la Ley Forestal 7575 del año 1996, corresponde a Fonafifo la captación de recursos financieros para el pago de servicios ambientales en bosques y en plantaciones forestales.

En consecuencia, la DDC ha desarrollado tres proyectos de UCC, sustentados en la Ley Forestal y su Reglamento (Alcance 32-MINAE del año 2012), el Decreto N° 37926-MINAE Reglamento de Operación y Regulación del Mercado Doméstico de Carbono (artículo 80), la norma INTE B5:2016 Norma para demostrar la carbono neutralidad: requisitos, y el Decreto N° 41122-MINAE-2018 Oficialización del Programa País Carbono Neutralidad 2.0.

De acuerdo con la norma INTE B5:2016, las Organizaciones pueden acceder a diferentes mecanismos de compensación, pero en el caso de cantones y de acuerdo con la Guía de Implementación del PPCN 2.0., los procesos de compensación mediante UCC solo se podrán realizar mediante Fonafifo, hasta que se autoricen otros Mecanismos de Compensación a nivel nacional (así establecido en los decretos 37926-MINAE y 41122-MINAE-2018 en sus transitorios II y III respectivamente).

Para asegurar las características requeridas por la normativa país, 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, para verificadores de inventario de GEI, gestores ambientales, asesores de organizaciones y otros interesados, las características de los Proyectos donde se generan los créditos de carbono para comercializar en la forma de UCC-Fonafifo, marca 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 por concepto de comercialización de UCC-Fonafifo 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) 2545-3541, correo ricardo.bedoya@fonafifo.go.cr

2. LÍMITES DEL PROYECTO

Los Proyectos de Compensación de UCC-Fonafifo utilizan contratos de PSA modalidad reforestación, los cuales cumplen con criterios de selección pre establecidos por la DDC (Anexo 1). La definición de los límites del Proyecto contempla aspectos físicos, sobre los sumideros considerados y sobre los gases contemplados. En estos proyectos se realizan mediciones de biomasa, y desde el año 2017 se dispone de un Convenio de Cooperación Técnica con el INISEFOR de la Universidad Nacional mediante el cual se ha logrado aumentar el número de mediciones fortaleciendo así el muestreo y las estadísticas.

2.1 DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES FÍSICOS DEL PROYECTO

El área de Proyecto de Compensación Zona Norte la integran 39 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 2092.3 ha. Existen 3 especies forestales: Melina (*Gmelina arborea*) con un total de 836.10 ha, Teca (*Tectona grandis*) con un total de 733.83 ha, Chancho (*Vochysia guatemalensis*) con 522.4 ha. (Cuadro 1).

Cuadro 1: Distribución del área plantada en hectáreas por año de contrato y por especie plantada para el Proyecto de Compensación GEI Zona Norte.

Especie	Año de contrato					Área (ha)
	2008	2009	2010	2011	2012	
Gmelina arborea	130,80	122,90	63,00	235,80	283,60	836,10
Tectona grandis	5,26	416,97	1,70	262,20	47,70	733,83
Vochysia guatemalensis	38,63	185,27		165,30	133,20	522,40
TOTAL (ha)	174,69	725,14	64,70	663,30	464,50	2092,33

Las áreas plantadas bajo contratos de PSA, se encuentran distribuidos dentro de los cantones de San Carlos, Los Chiles principalmente y un contrato en el cantón de Guatuso (contrato SC-01-20-0291-2011). La distribución de los contratos se muestra en la Figura 1.

2.1.1 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), bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque muy húmedo premontano (bmh-P). Considerando éstas zonas de vida, la temperatura de la región puede andar entre los 17 - 30 °C y una precipitación entre los 2000–6000 mm.

La topografía corresponde a un relieve homogéneo que varía entre los 100 - 300 msnm (CEMEDE, 2010), con suelos que pertenecen al grupo de suelos viejos y meteorizados, con acentuados problemas de acidez, baja fertilidad y con niveles de insuficiencia (CIA, 2013; Bertsch *et al.*, 1993).

2.1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Los datos proporcionados por el MIDEPLAN (2013), muestran un Índice de Desarrollo Social (IDS) medio a muy bajo, con San Carlos como el cantón mejor ubicado (40.6/100), seguido de Guatuso (23.5/100) y Los Chiles (14.9/100), el cuál aparece inclusive como penúltimo a nivel nacional. Sin embargo, para el caso de San Carlos, los distritos que concentran la mayor cantidad de contratos dentro del proyecto (Cutris y Pocosol), se encuentran dentro de una categoría de muy bajo desarrollo (MIDEPLAN, 2013).

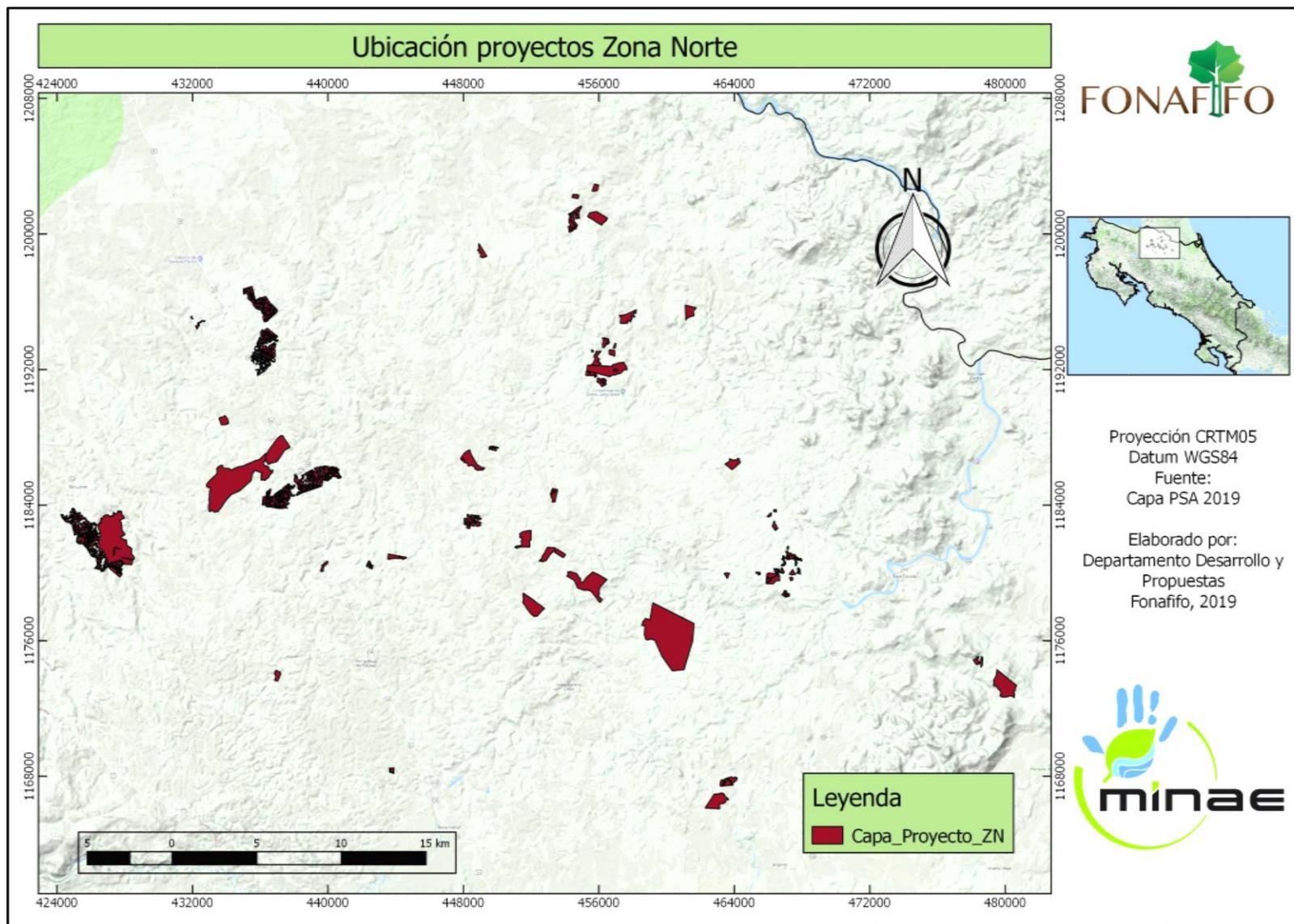


Figura 1: Ubicación de los 39 contratos de reforestación bajo el Pago por Servicios Ambientales considerados dentro del Proyecto de Compensación de GEI Zona Norte de Fonafifo.

Por su parte, el Índice de Pobreza Humana (que considera privaciones y exclusión social), muestra que los cantones se encuentran dentro de las categorías de bajo y medio bajo, teniendo como mejor ubicado a San Carlos, seguido de Los Chiles y Guatuso. Es importante indicar que a pesar de que el cantón de San Carlos su índice muestra una mejor condición con respecto de los otros dos cantones, aunque las limitaciones en el ámbito material es menor, si existe un importante aporte que proviene de la presencia de población con limitado desarrollo educacional (PNUD, 2011).

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 Zona Norte, se encuentran en el grupo de cantones con índices considerados dentro de la categoría de medio alto (en el caso de San Carlos, el cual ha presentado una mejoría desde evaluaciones realizadas desde el 2005) a medio bajo (Guatuso y Los Chiles) como los cantones con mayor problema dentro de los límites del área del proyecto GEI. Hay que mencionar que, para el caso de los cantones de Los Chiles y Guatuso, existe un bajo aporte porcentual del bienestar material de la población de éstos cantones, lo que reduce sustancialmente el valor del índice (PNUD, 2011).

3. CÁLCULO DEL CARBONO EQUIVALENTE EN EL PROYECTO

3.1 DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA O LÍNEA BASE

La línea base utilizada para los cálculos de cada proyecto es una estimación basada en la continuación del uso actual de la tierra (generalmente pastos o cultivos agrícolas). Los cálculos se basan en una estimación de la densidad de árboles encontrados en la zona de influencia de cada proyecto con uso del suelo y vegetación muy similar a la del proyecto. Además se escogió la especie con mayor incremento reportado para cada zona en específico, esto con el fin de establecer el cálculo de las remociones previas al inicio del proyecto.

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.

La estimación se realizó para todos los contratos con un porcentaje de muestreo del 1%, calculando un error de muestreo para cada bloque reforestado de acuerdo a cada especie establecida dentro de los contratos de PSA. Para mantener estimados conservadores, tal y como lo establecen las normas y los principios nacionales e internacionales en proyectos de compensación, en cada bloque 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 2 los cuales aplicarán sobre los límites de confianza calculados.

Cuadro 2: 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

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:

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 se reflejan en la base de datos utilizada en el cálculo de la cantidad de CO₂-e disponibles en el proyecto de compensación para un año determinado y se hará el reporte de los cambios correspondientes al Comité de Metodologías y Protocolos.

3.4 METODOLOGIA 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 se hará no tomando un árbol como centro de la parcela (Murillo y Badilla, 2015)

3.4.1 INTENSIDAD Y FRECUENCIA DE MUESTREO

En cada Proyecto de Compensación para el MDC, la frecuencia del monitoreo es cada tres años y se utilizará una intensidad mínima de muestreo del 1% del área efectiva total de cada contrato que integra el proyecto.

3.4.2 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 medidor láser para tal fin.

Cuando la especie plantada sea melina (*Gmelina arborea*) se debe evaluar la incidencia y severidad de afectación por el hongo *Fusarium/Nectria* que representa en la actualidad un problema sanitario que ha afectado la zona de influencia y que provoca la muerte del árbol afectado.

3.4.3 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).

De acuerdo con la Ley Forestal 7575, artículo 46, el objetivo del Fonafifo *“será financiar, para beneficio de pequeños y medianos productores, mediante créditos u otros mecanismos de fomento del manejo del bosque, intervenido o no, los procesos de forestación, reforestación, viveros forestales, sistemas agroforestales, recuperación de áreas denudadas y los cambios tecnológicos en aprovechamiento e industrialización de los recursos forestales.”*

Por otro lado, el reglamento a la ley forestal 7575 (Decreto 25721 – MINAE del 23 de enero de 1997) establece en el artículo 37 que es la Junta Directiva del Fonafifo es la que establece los requisitos, procedimientos y reglamentación para la firma, emisión, aplicación y control de los citados títulos y las funciones del Fonafifo (art 41 y 42, Decreto 25721) son el velar del cumplimiento de los requisitos, procedimientos y reglamentación vigente y la verificación de la información.

Por lo tanto, legalmente Fonafifo no tiene el control de las actividades propias del manejo realizadas en las plantaciones incluidas dentro de los proyectos de compensación.

Es por ello que 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). Es por ello que 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.

3.4.3.1 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.

3.4.4 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 modificaciones y finiquitos de contratos) dentro de los límites del proyecto. Esta vigilancia, se llevará a cabo durante las visitas de medición, informes de regentes forestales, consulta a dueños de propiedades y por medio de coordinación con las oficinas regionales correspondientes.

Cuando se determinen cambios importantes que deban ser incorporados en la metodología, se hará el reporte correspondiente al Comité de Metodologías y Protocolos, los cuales deberán ser incorporados en el siguiente periodo de cuantificación de carbono acumulado en el proyecto.

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.

CEMEDE (Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco). 2010. Caracterización biofísica de las zonas definidas para la implementación de las opciones de la cosecha del agua. Documento D-02. Universidad Nacional-Ministerio de Agricultura y Ganadería. Nicoya, Costa Rica. 48 p. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00269.pdf

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) 2013. Índice de Desarrollo Social 2013, Costa Rica. Disponible en

<https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/ab677d6c-fafd-4128-86df-a6aa04ab70ef/IDS%202013%20resumen.pdf?guest=true>

Murillo, O., Badilla, Y. 2015. Definición de una metodología de muestreo de contratos del programa de pago por servicios ambientales para la medición de la biomasa para el desarrollo de proyectos de comercialización de créditos de carbono. Informa Final de Consultoría. Fonafifo, Dirección de Desarrollo y Comercialización de Servicios Ambientales, San José, Costa Rica. 108p.

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). 2011. Atlas de desarrollo humano cantonal de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 112 p.

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 Zona Norte, Fonafifo.

Contrato	Dueño de contrato PSA Reforestación	Área (ha)	Coordenadas
SC-01-20-0003-2008	Zaida María Ugalde Avila	5,3	84°27'53"O 10°50'33"N
SC-01-20-0075-2008	Misael Hidalgo e Hijos S.A.	30,0	84°23'14"O 10°48'27"N
SC-01-20-0114-2009	Alpizar Chaves Sonia M.	11,9	84°30'35"O 10°40'46"N
SC-01-20-0121-2008	Almacen Miguel A. González y Compañía Ltda	12,3	84°21'38"O 10°38'12"N
SC-01-20-0160-2008	SWEET SENSATION S.A.	84,2	84°23'47"O 10°46'43"N
SC-01-20-0183-2008	Ana Virginia Quirós Gamboa	6,4	84°33'00"O 10°40'25"N
SC-01-20-0191-2012	Sweet Sensation S.A.	2,9	84°39'74"O 10°77'96"N
SC-01-20-0194-2011	Rojas Amores Alcides/Rojas Amores José Luis	25,6	84°19'47"O 10°43'58"N
SC-01-20-0201-2011	Producciones Melina de San carlos S.A.	42,6	84°24'37"O 10°51'50"N
SC-01-20-0202-2012	Ethical Forestry S.A.	280,7	84°56'40"O 10°71'72"N
SC-01-20-0208-2010	Torres Chaves Victor	1,7	84°27'28"O 10°44'15"N
SC-01-20-0218-2011	Ignacio Jesus Sancho Madriz	23,5	84°18'11"O 10°40'30"N
SC-01-20-0219-2011	Hacienda Tres Cepas S.A. y Banco Improsa S.A.	30,6	84°18'18"O 10°40'20"N
SC-01-20-0222-2009	Ferlo S.A.	12,2	84°10'58"O 10°36'39"N
SC-01-20-0225-2009	Bosques de La Garita Intl. S.A.	262,6	84°39'53"O 10°41'15"N
SC-01-20-0226-2009	Bosque de Terranova S.A.	260,9	84°36'00"O 10°43'05"N
SC-01-20-0227-2009	Bosques Selectos LWO S.A.	57,1	84°34'31"O 10°44'12"N
SC-01-20-0228-2012	Hacienda R y R .S.A.	70,4	84°57'95"O 10°79'66"N
SC-01-20-0229-2011	PANAJAVEL DE SANTA ROSA S. A.	12,0	84°28'23"O 10°41'49"N
SC-01-20-0229-2012	Hacienda R y R .S.A.	33,6	84°58'49"O 10°79'10"N
SC-01-20-0230-2012	Hacienda R y R S.A.	58,9	84°58'06"O 10°78'84"N
SC-01-20-0248-2011	Forestales Yazzor S.A.	28,0	84°19'49"O 10°33'48"N
SC-01-20-0253-2012	Producciones Melina de San Carlos S.A.	18,0	84°40'62"O 10°87'21"N
SC-01-20-0272-2011	Varela Castro Minor Gerardo	20,1	84°36'13"O 10°45'07"N
SC-01-20-0282-2010	WRP Aire Fresco S.A.	6,9	84°31'31"O 10°40'29"N
SC-01-20-0287-2011	Dos Aguas S.A.	5,5	84°37'7"O 10°48'14"N

Continuación

ANEXO 1. Contratos incluidos dentro del Proyecto de Compensación de GEI Zona Norte, Fonafifo.

Contrato	Dueño de contrato PSA Reforestación	Área (ha)	Coordenadas
SC-01-20-0288-2011	Bosques Selectos LWO S.A.	67,6	84°34'57"O 10°48'50"N
SC-01-20-0291-2011	Bosques de La Garita INTL S.A.	266,0	84°40'36"O 10°41'15"N
SC-01-20-0309-2010	KUPLING GLOBAL S.A.	12,9	84°24'1"O 10°47'19"N
SC-01-20-0312-2011	Ganadera Moravia S.A.	50,0	84°23'33"O 10°46'03"N
SC-01-20-0313-2011	Producciones Melina de San Carlos S.A.	42,9	84°24'09"O 10°51'43"N
SC-01-20-0324-2008	Fanny Herrera Matamoros	6,3	84°21'12"O 10°48'40"N
SC-01-20-0330-2011	Ferlo S.A.	48,9	84°19'60"O 10°61'41"N
SC-01-20-0351-2008	Forestales Yazzor S.A.	30,2	84°20'16"O 10°32'54"N
SC-01-20-0358-2010	WRP Aire Fresco S.A.	5,2	84°30'48"O 10°33'54"N
SC-01-20-0361-2010	Panajavel Santa Rosa LTDA.	32,0	84°28'10"O 10°41'53"N
SC-01-20-0371-2009	Corporación Ecológica y Bosques Tropicales S.A.	86,3	84°26'27"O 10°41'20"N
SC-01-20-0419-2010	Catalina y Juanita S.A.	6,0	84°25'30"O 10°42'41"N
SC-01-20-0435-2009	Life Forestry Costa Rica S.A.	34,2	84°24'16"O 10°39'53"N