



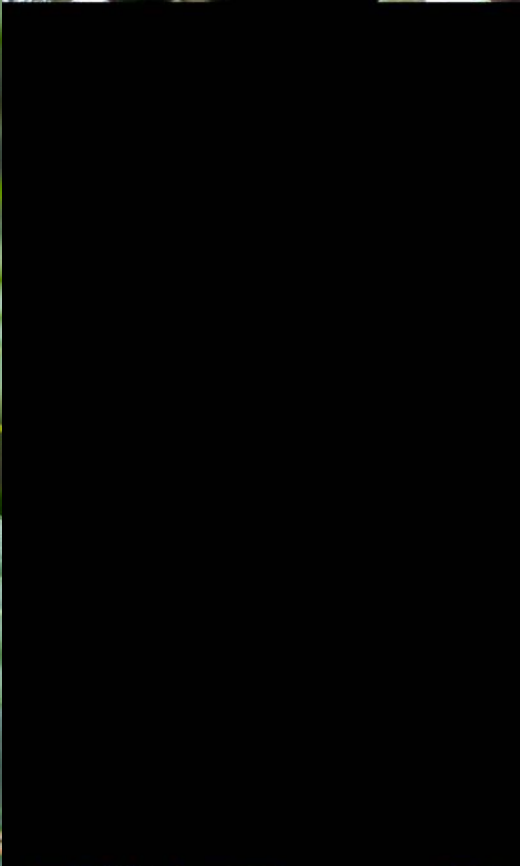
Aquiares

Coffee & Community Since 1890

An aerial photograph of a small village nestled in a lush, green valley. The village features numerous small houses with red and brown roofs, a prominent yellow church with a red roof, and a tall, white and red striped tower. The surrounding landscape is covered in dense tropical forest, with rolling hills visible in the background.

AQUIARES: (ah-ki-ah-res)

“TIERRA ENTRE RÍOS”



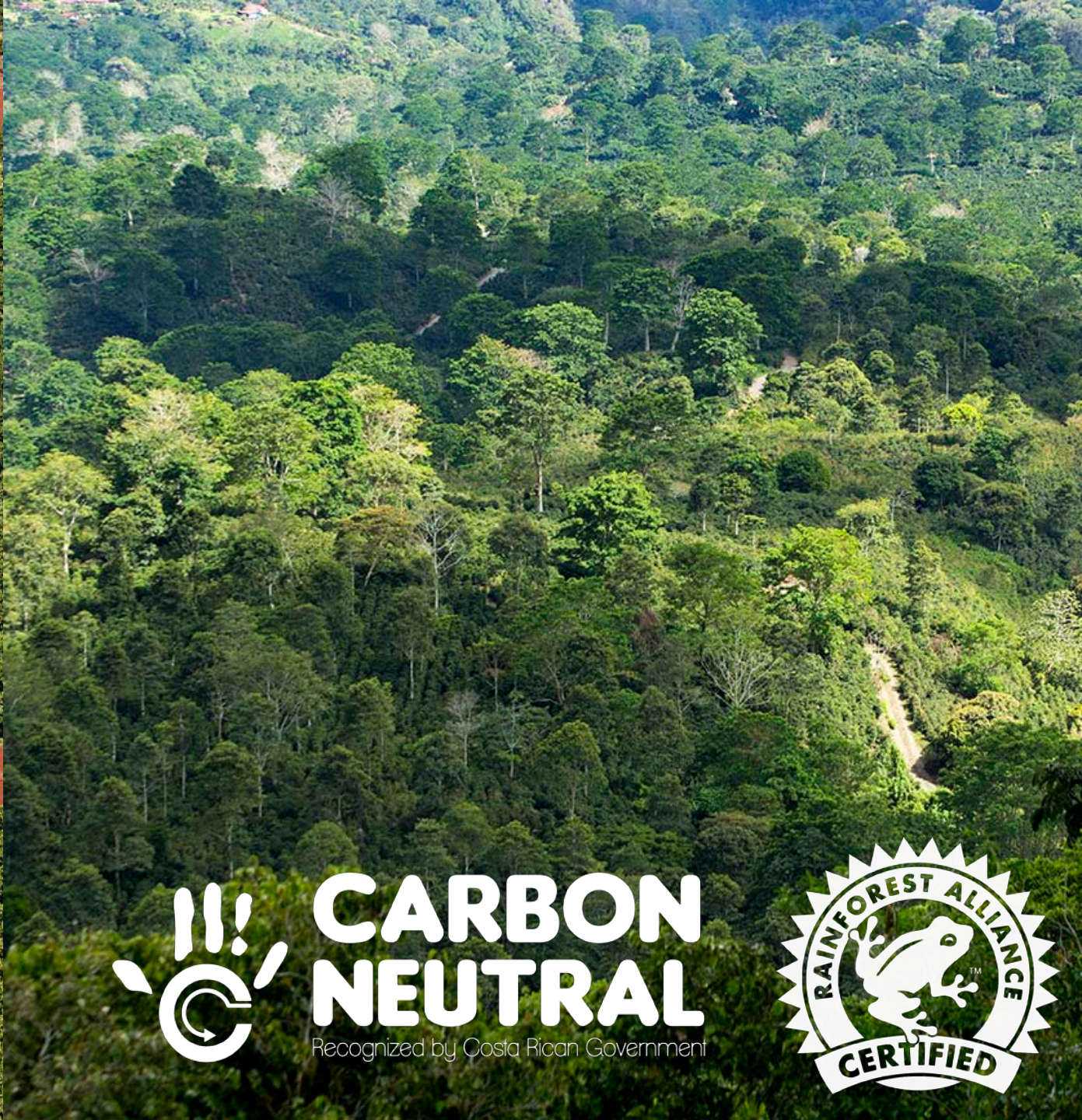




Aquiares

Comunidad Cafetalera
desde 1890

- Fundada en 1890
- Área: 924 Ha (660 café, 264 bosque)
- Producción: 20,000 sacos (60Kg) promedio
- Capacidad: 400 sacos diarios
- Empleados: 170 permanentes (92% casa propia)
- Comunidad: 1,600 personas – 480 casas
- Lluvia promedio: 3.2m / año en 225 días
- Agua: 5 comunidades captan agua potable
- Rainforest Alliance: desde el 2003
- UTZ: desde el 2017



**CARBON
NEUTRAL**

Recognized by Costa Rican Government



1970 2/2010 2016

N



Image © 2016 DigitalGlobe

Google earth



Proyecto “Coffee-Flux”: Medición y modelo de agua, sedimento y carbono como servicios ambientales en una parcela agroforestal de café en Aquiares, Costa Rica. 2010 - 2013



O. Roupsard, F. Gómez-Delgado, R. Moussa, B. Rapidel, R. Kinoshita, L. Benegas, S. Taugourdeau, A. Perez, A. Barquero, C. Rivera Wilson, M. Navarro, C. Jourdan, G. Le Maire, J-M. Harmand, Y. Nouvellon, J.-P. Laclau, J-M. Bonnefond, P. Vaast



contacto: Olivier.roupsard@cirad.fr



CoffeeFlux Experimental display

Piezometers



Water table level



Roots, soil prop.

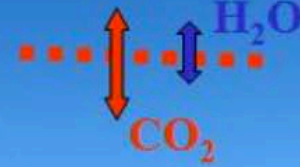


Rainfall
Stations

Rainfall



Vapor, Carbon, Climate



Experimental Plots



S.Runoff + Erosion



LAI



Soil
Tubes

Soil water content



Hydraulic
Flume

Streamflow + Turbidity



Sumideros de Carbono

SOC $\approx$ 2400 Gt
(0-2 m de profundidad)

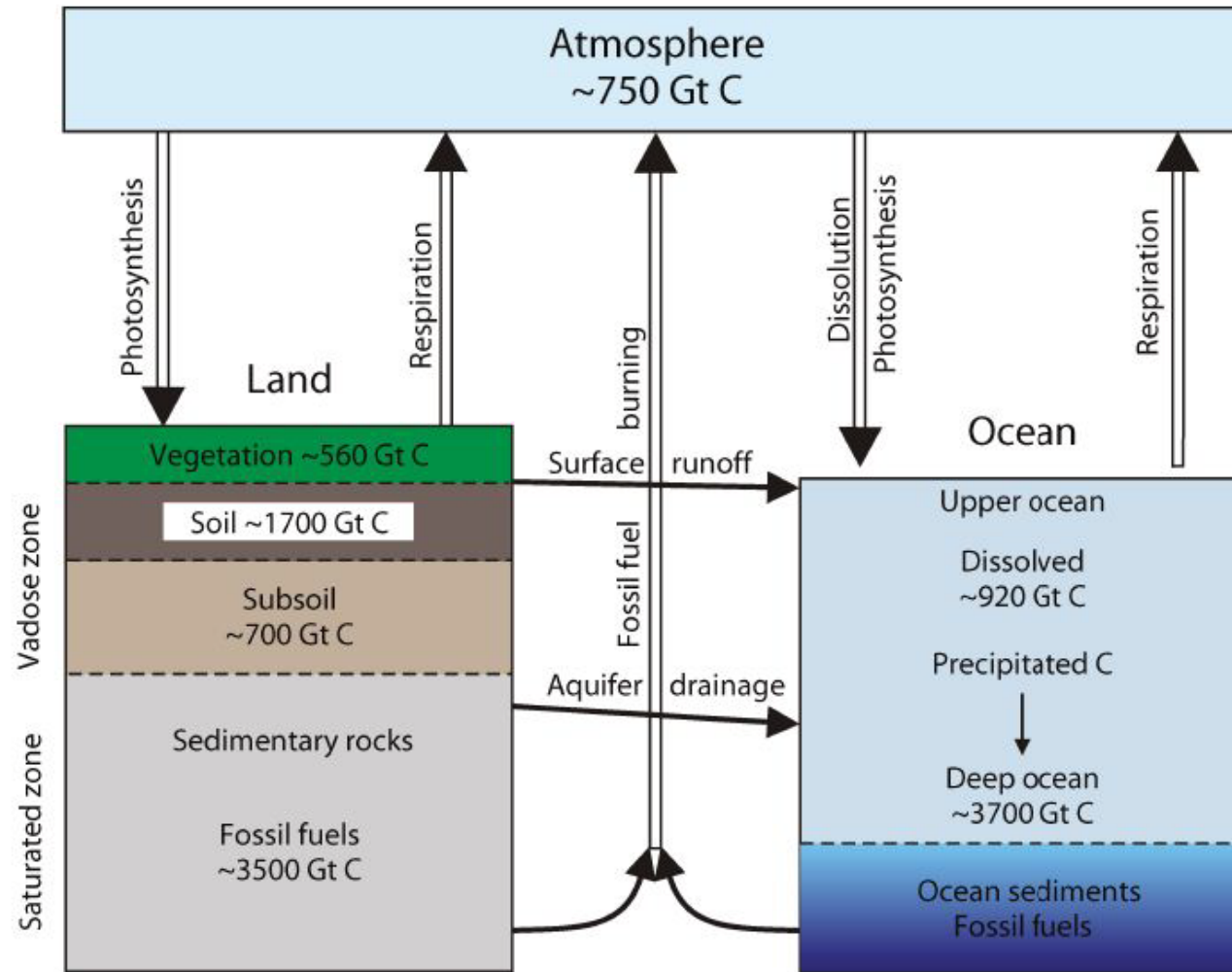


Fig. 1. Carbon reserves and exchange in the land–ocean–atmosphere continuum.

Conclusión: Los suelos son un sumidero de CO_2 de largo plazo & esenciales para la fertilidad de largo plazo.

Fuente: Hillel and
Rosenzweig, 2010

- ✓ SOC = 4x biomasa vs Vegetación & 3x Gt C vs atmósfera
- ✓ Ignorar el SOC en la contabilidad de GHG es una gran simplificación



Dos metodologías para la medición de remociones de Co₂e en la parcela de Aquiaries

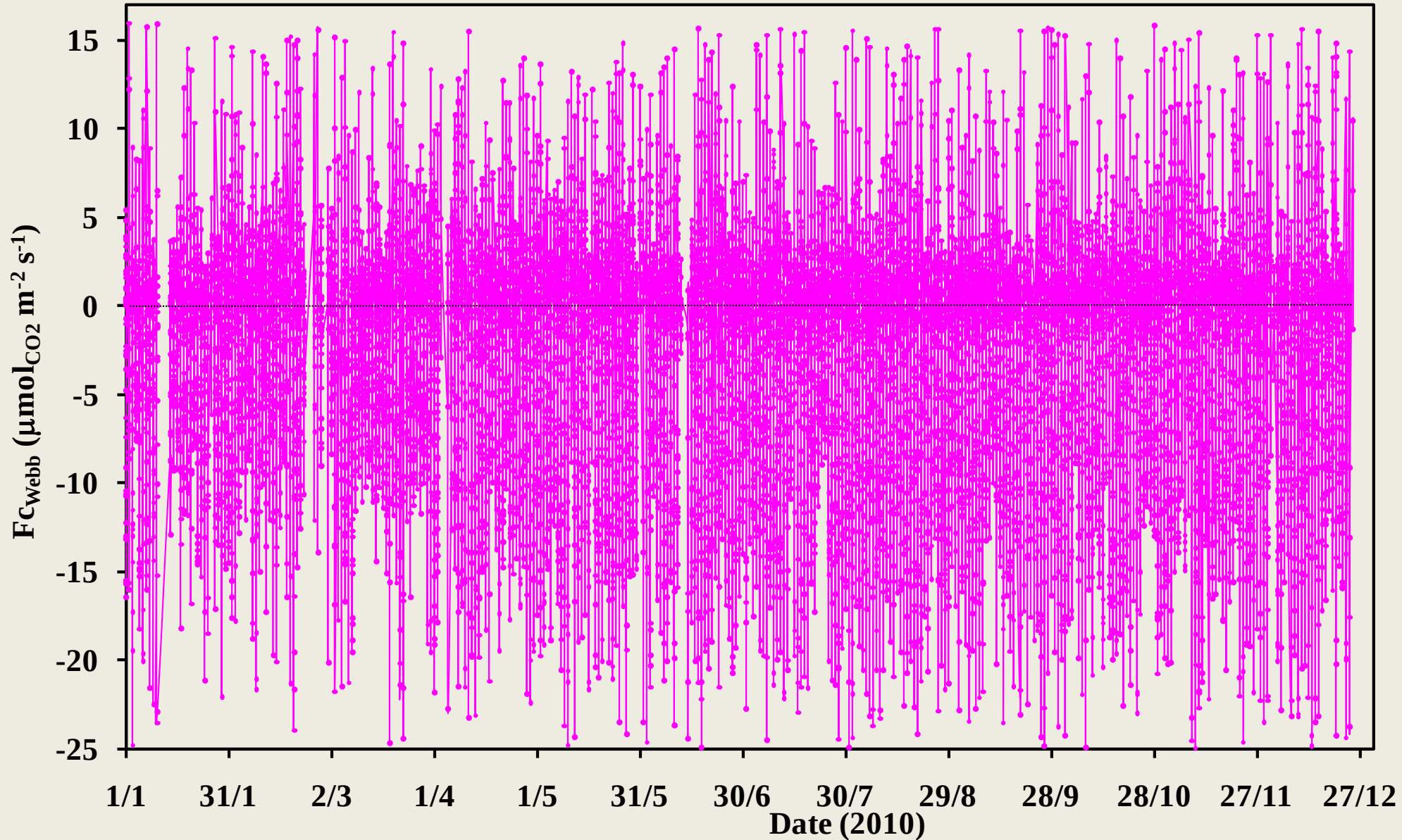


¹Coffee-Flux platform: <http://www5.montpellier.inra.fr/ecosols/Recherche/Les-projets/CoffeeFlux>



Aquiaries
Coffee & Community Since 1888

Método 1: Torre de Flujos

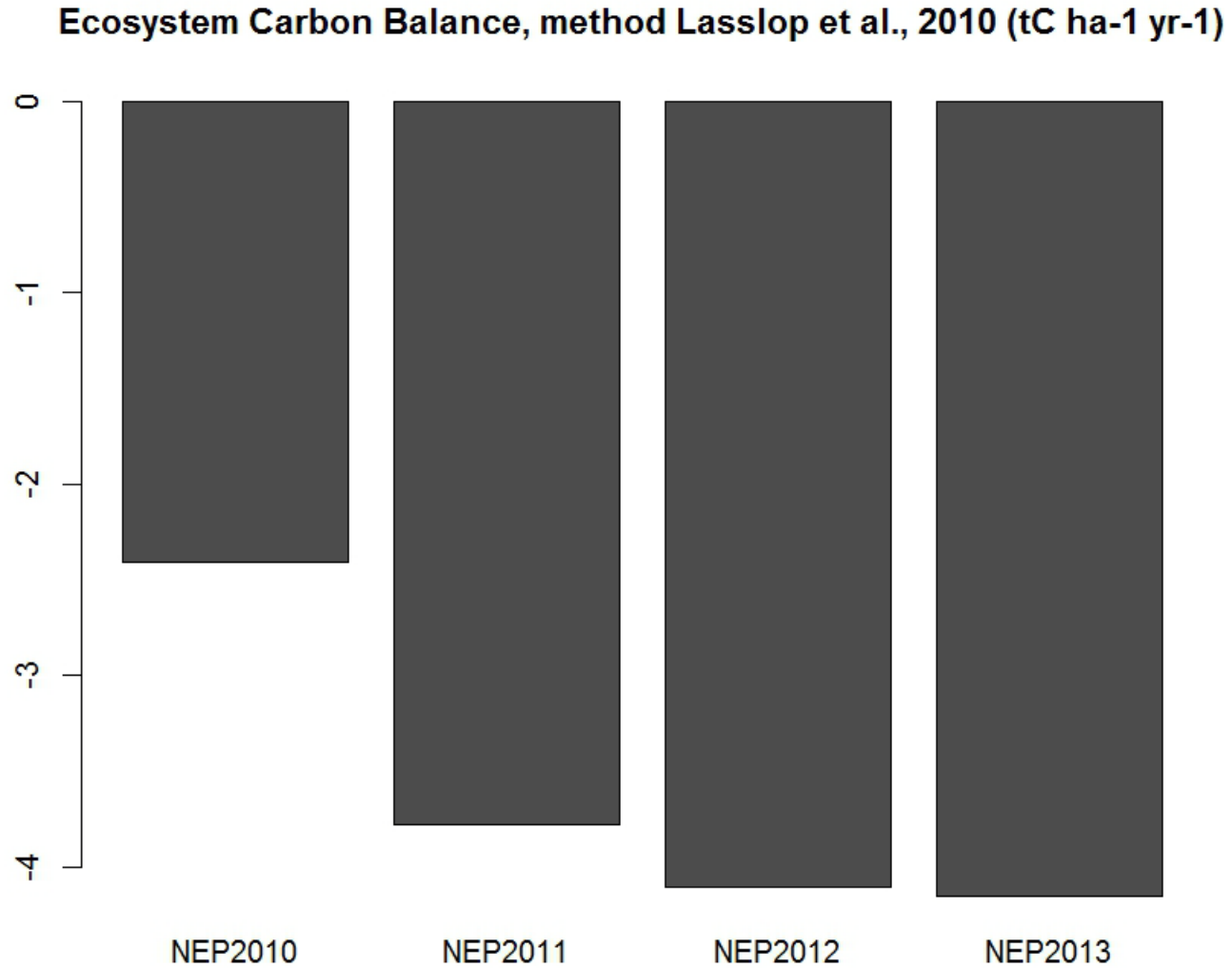


**Emisión neta de
CO₂ = Respiración
del Ecosistema**

**Remoción
neta de CO₂ =
Fotosíntesis**

Método 1: Torre de Flujos

Bc_{torre} = Balance neto de CO_2 por año



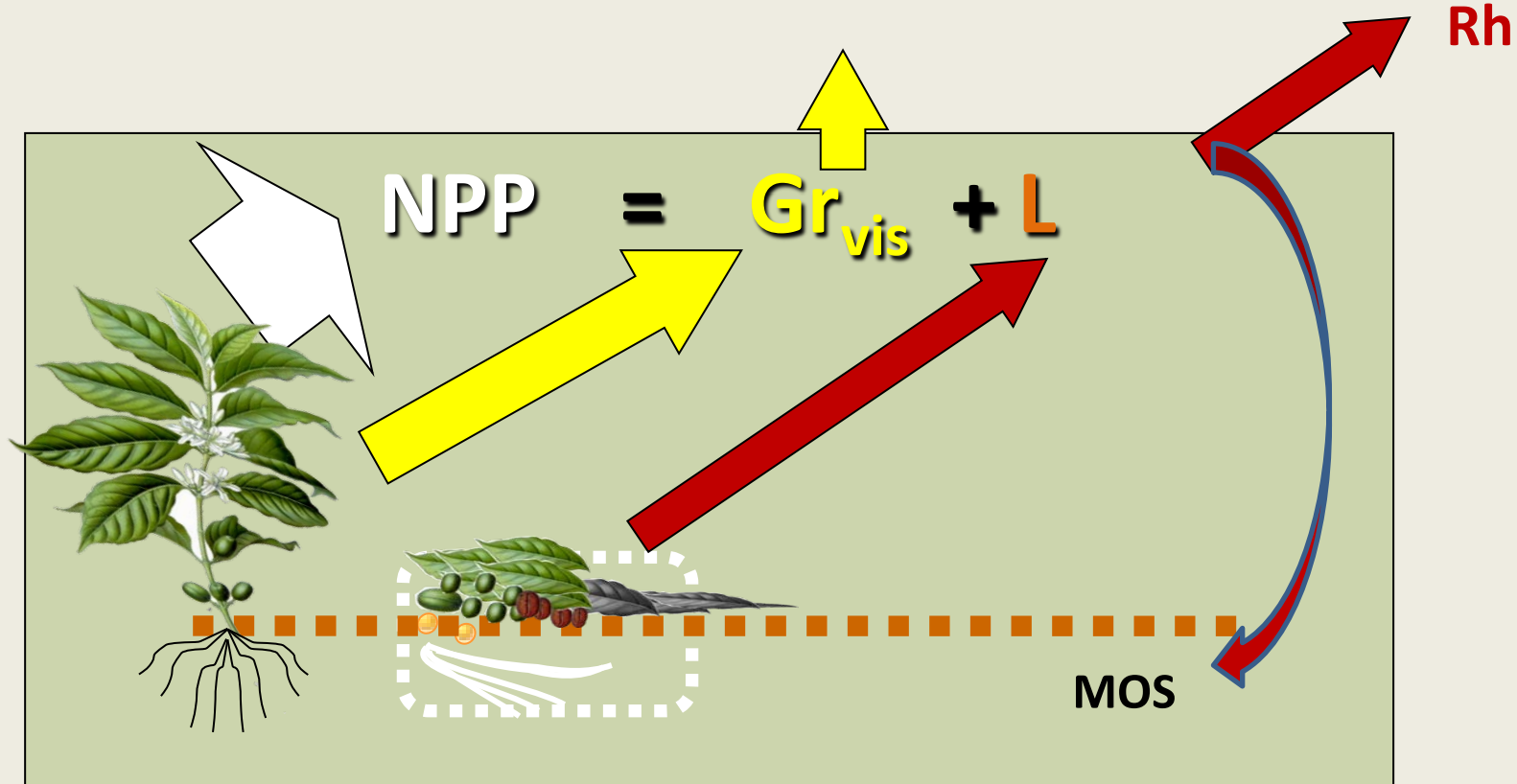
**Remoción promedio =
 $3.61 \pm 0.8 \text{ tC ha / año}$**



Método 2: Medir crecimiento de planta + caída de materia Orgánica al suelo



Método 2: Medir crecimiento de planta + caída de materia Orgánica al suelo



NPP = Productividad Primaria Neta
 Gr_{vis} = Crecimiento Visible
L = Caída de materia orgánica al suelo

Rh = Heterotrophic Respiration
MOS = Materia Orgánica del Suelo
Export. = Leña de café + Cosecha de Café

Resultados Coffee-Flux

Variable	Planta	Compartamiento	tC ha-1 anio-1	tCO2eq finca anio-1	Fuente
Fotosíntesis		Ecosistema	21	51821	Torre de Flujos 2011-2012
PPN = Prod. Primar. Neta		Ecosistema	9.89	24400	PPN+Hojarascas
Methodo 1 (BCtorre_annual): Torre			-4	-9871	Torre de Flujos 2011-2012
Methodo 2 (BCCrec+Hoj_annual)= PPN-0.9*H			-2.87	-7082	PPN+Hojarascas

Cómo cafetalero, qué hago con esto?





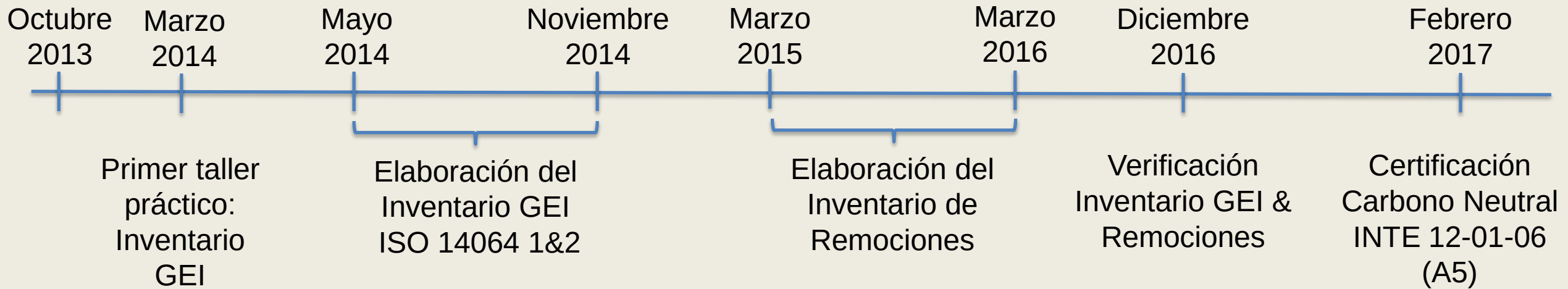
NAMA

CAFÉ DE COSTA RICA



Aquiare
Coffee & Community Since 1890

Proceso Carbono Neutralidad en AQUIARES





Declaración de Verificación Conforme a las exigencias de la norma

INTE 12-01-06:2011/Cor.2:2013

Norma Nacional para demostrar la C-neutralidad. Requisitos

La Asociación Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, INTECO, ubicado en San José, Costa Rica,
declara la Carbono Neutralidad para la organización:

National Institute of Standarization Association of Costa Rica, INTECO- San José, Costa Rica.
declares the Carbon Neutrality adopted by the firm:

CAFETALERA AQUIARES, S.A.

Con el siguiente alcance:

Inventario: Emisiones directas e indirectas de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e hidrofluorocarbono para todas las actividades de producción y proceso de café en todas las instalaciones de la organización ubicadas en Turrialba, Cartago. Se incluyen remociones de GEI en sistemas agroforestales (644,37 ha) y bosques secundarios (81,27 ha). Se incluyen otras emisiones indirectas por consumo de gasolina y/o diésel para transporte de recolectores a finca y transporte de café oro al comprador, residuos y desechos sólidos enviados a relleno sanitario y uso de gas LPG para preparación de alimentos para recolectores de café.



Aquiares
Coffee & Community Since 1898

Manual para demostrar la C-Neutralidad

- Especifica los principios y criterios para la cuantificación, gestión e informe de gases de efecto invernadero (GEI).
- Define el proceso para realizar la cuantificación de las emisiones, reducciones y remociones de GEI desde el enfoque de control operacional.
- Vela por la coherencia con el uso futuro del inventario de GEI, facilitando que el proceso de realización del inventario sea idéntico para todos los años, de forma que los resultados puedan ser comparables, razón por la cual, determina el año base, y los criterios de recálculo del mismo.
- Define y explica el mecanismo para el archivo de registros, indicando su ubicación, el tiempo de almacenamiento y la persona responsable.



CAFETALERA AQUIARES S.A. ORGANIGRAMA CO2 Neutralidad

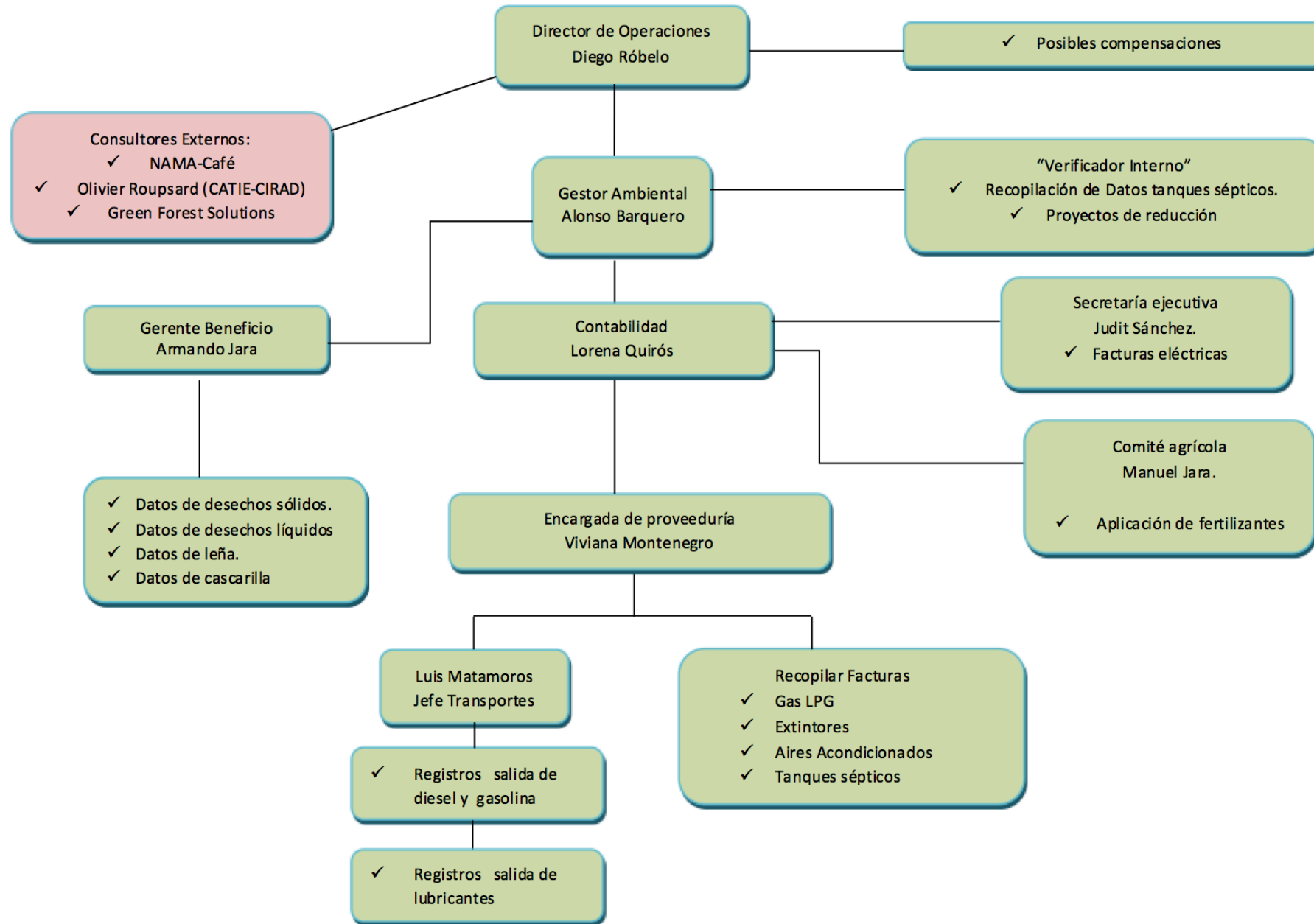


Tabla N°1. Matriz Organizacional

REQUISITOS INTE 12.01.06	Gerente Administrativo	Gestor Ambiental	Gerente de Beneficio	Encargada Contabilidad
<i>5.1 Alcance</i>	X			
<i>5.2 Recursos</i>	X			
<i>5.3 Evaluación del Inventario</i>	X	X		
<i>5.4 Reducción de Emisiones</i>		X	X	
<i>5.5 Documentación para las reducciones</i>		X	X	
<i>6.1 Requisitos para la Compensación</i>		X		
<i>6.2 Decisión sobre Compensación</i>	X			
<i>7.1 Gestión de la información</i>		X	X	X
<i>7.2 Resultados de los informes (informe GEI)</i>	X	X	X	X



Definir los Límites Operacionales



- Instalaciones de Cafetalera Aquiares S.A. dedicadas a la producción y proceso de café: principalmente cafetales y caminos .
- Instalaciones que sirven para brindar apoyo en el proceso del café.
- Aquiares define sus límites de inventario como Alcance 1 & 2.



Definir los Alcances

Alcance 1:

- Emisiones generadas directamente por la compañía, adentro del los límites operacionales que se delimitaron.
- Son emisiones directas.

Alcance 2:

- Emisiones generadas por la compañía que genera la electricidad, que luego es utilizada por nuestra compañía.
- Son emisiones indirectas.

Alcance 3:

- Emisiones generadas por otras compañías, directamente relacionadas a actividades de nuestra compañía.
- Son emisiones indirectas.



Tabla N° 3. Emisiones directas de Gases Efecto Invernadero (Alcance 1)

Fuentes de Emisión	Actividad que genera la emisión
Aguas residuales domésticas	Uso de servicios sanitarios por personal de Cafetalera Aquiares y recolectores de café.
Aguas residuales industriales (laguna poco profunda)	Aguas de proceso de beneficiado del café
Fertilizantes y úrea	Actividad agrícola, nutrición y protección de la plantación.
Gasolina	Transporte interno (flotilla de vehículos), reuniones y logística interna, mantenimiento de áreas verdes y finca. (Motosierras y chapeadoras), podas en finca y alistado de leña. (Motosierras y chapeadoras), aplicación de plaguicidas en finca (equipo estacionario), donaciones, encendido de hornos.
Diesel	Transporte interno, reuniones y logística interna, encendido de hornos, taller mecánico
Lubricantes (combustión móvil)	Mantenimiento de vehículos, motores, compresores y maquinaria en general.
Lubricantes (uso sin conversión química)	Lubricación equipo de beneficio (compresor, estacionarios etc.)
Grasas	Lubricación equipo de beneficio y taller (motores)
Carbonato de calcio y cal dolomita	Tratamiento de aguas residuales en beneficio, uso agrícola aplicación en finca
Refrigerantes	Acondicionamiento de oficina y sala de catación
Gas LPG	Tostadora de café y cocina La Esperanza.
Extintores	Recarga equipo contra incendio en general.



Tabla N° 5. Emisiones indirectas de Gases Efecto Invernadero (Alcance 2)

Fuentes de Emisión	Actividad que genera la Emisión
Electricidad	Proceso de conversión de café fruta a café oro (Beneficio), campamentos de recolectores, fondas, oficinas, casa hacienda, bodegas, taller, caballeriza, iglesia, en general todas las instalaciones incluidas en los límites operativos

Tabla N° 6. Otras Emisiones Indirectas de Gases Efecto Invernadero (Alcance 3)

Fuentes de Emisión	Actividad que genera la Emisión
Gasolina y/o diesel	Transporte de recolectores a finca, transporte de café oro al comprador.
Residuos sólidos	Residuos y desechos sólidos
Gas LPG	Preparación de alimentos para recolectores de café



Definir las Fuentes de Emisión

Fuentes de Emisión	Actividad que genera la Emisión	Unidad de datos de la actividad	Fuente de Datos	Método de recopilación de datos de la actividad	Frecuencia de medición de datos	Responsable de Recolectar los datos
Diesel	Transporte interno, reuniones y logística interna, encendido de hornos, taller mecánico.	Litros	Facturas e Informe consumo de combustible	El encargado de transporte envía a proveeduría los datos de consumo del combustible, el cual es verificado por el encargado de proveeduría contra facturas y re-chequeo por el departamento contable.	Anual	Alonso Barquero Aguilar
Fertilizantes	Actividad agrícola, nutrición de la planta	Kilogramos fertilizante	Inventario salida de bodega y Facturas	El encargado de bodega reporta al departamento agrícola la salida de producto, donde es verificado para hacer el reporte a proveeduría, el cual es verificado por el encargado de proveeduría contra facturas y re-chequeo por el departamento contable.	Anual	Alonso Barquero Aguilar
Aguas Residuales	Agua residuales industriales (laguna poco profunda)	kilogramos DQO	Registro de Consumo de Agua y Reportes operacionales	Con los registros de consumo de agua se aplican las cantidades de DQO obtenidas del promedio de los análisis fisicoquímicos necesarios para los reportes operacionales.	Anual	Armando Jara Pérez

Definir los Factores de Emisión

Los factores de emisión utilizados provienen de literatura reconocida nacional e internacionalmente, y corresponden a fuentes vigentes:

- *Instituto Meteorológico Nacional (IMN). Factores de emisión de gases efecto invernadero.*
- *Grupo intergubernamental de expertos del cambio Climático (IPCC). 2006. Directrices del IPCC (Grupo intergubernamental de expertos del cambio Climático) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.*
- *The Greenhouse Gas Protocol Initiative. Calculation Tools*

Se dará prioridad a los factores de emisión oficializados y vigentes por el IMN; sin embargo en el caso de que en este documento no exista, el factor de emisión que se utilizará según los datos de la actividad serán factores de emisión externos como los oficializados en el IPCC.





TABLA DE CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo N° 1 Lista de propiedades de la empresa.

Anexo N°2 Mapa de proces

Anexo N°3 Mapa de instalaciones.

Anexo N°4 Inventario de GEI.

Anexo N°5 Inventario de maquinaria agrícola.

Anexo N°6 Lista de fuentes de emisión.

Anexo N°7 Inventario de cilindros de gas.

Anexo N°8 Plan de Gestión C-neutralidad.

Anexo N°9 Inventario de extintores.

Anexo N°10 Aguas residuales.

Anexo N°11 Inventario de medidores de electricidad.

Anexo N°12 Legislación y Normas Nacionales.

Anexo N°13 Inventario de motores.

Anexo N°14 Inventario de vehículos.

Anexo N°15 Inventario de aires acondicionados.

Anexo N°16 Manejo de residuos y desechos slidos.

Anexo N°17 Inventario de ganadería.

Anexo N°18 Estimación de emisiones alcance 3.

Anexo N°19 Facturas.

Anexo N°20 Calibración de equipo.

Anexo N°21 Contratos.

Anexo N°22 Inventario de Lubricantes.

Anexo N°23 Plan de capacitaciones de C-Neutralidad.

Anexo N°24 Inventario de Remociones.

Anexo N°25 Inventario de Biomosas.

Anexo N°26 Verificación GEI

Anexo N°27 Acción Correctiva

Anexo N°28 Lista de Documentos del Sistema Gestión



Inventario de Gases Efecto Invernadero para Cafetalera Aquiares S.A

Tipo de emisiones	Instalación	Categoría de emisión	Fuente	Datos de la actividad	Unidad	Emisión (CO2)	Emisión (N2O)	PCG	Emisión (CH4)	Ton CO2e	Notas	% de Total
Directa-Alcance 1	Finca	Combustión Móvil	Gasolina	9,622.300	litros	21,467.351	0.213	310	3.329	21.603	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	1.90%
Directa-Alcance 1	Finca	Combustión Móvil	Diesel	71,373.000	litros	186,497.649	1.743	310	27.264	187.611		16.48%
Directa-Alcance 1	Beneficio	Combustión estacionaria	Gas LPG	859.810	litros	1,385.154	0.002	310	0.120	1.388	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.12%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Combustión Móvil	Lubricantes (combustión móvil)	2,800.317	litros	6.957	0.000	310	0.000	0.007	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.00%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Otra	Lubricantes (uso sin conversión química)	55.000	litros	0.001		310		0.000	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.00%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Otra	Grasas	91.000	litros	0.000		310		0.000	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.00%
Directa-Alcance 1	Beneficio	Otra	Desechos Sólidos (Composteo de broza)	2,637,705.900	kg		791.312	310	10550.824	466.874		41.02%
Directa-Alcance 1	Beneficio	Otra	Desechos Sólidos (Aplicación de broza en campo)	7,359.199	Kg N		73.592	310		22.814		0.97%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Otra	Aguas residuales domésticas	331.583	personas/mes			310	1452.335	30.499		2.68%
Directa-Alcance 1	Beneficio	Fugitiva	Aguas residuales industriales (laguna poco profunda)	4,774.711	Kg DQO			310	238.736	5.013	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.44%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Otra	Aire acondicionado	-	Kg			310		-	Cambiar en la fórmula según tipo de refrigerante	0.00%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Fugitiva	Extintores	49.895	kg	49.895		310		0.050	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.004%
Directa-Alcance 1	Finca	Otra	Caballos	6.000	Cabezas/año			310	108.000	2.268	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.20%
Directa-Alcance 1	Finca	Otra	Caballos-Manejo de estiércol	6.000	Cabezas/año			310	9.840	0.207	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.02%
Directa-Alcance 1	Finca	Otra	Fertilizantes	92,628.968	Kg N		926.290	310		287.150		25.23%
Directa-Alcance 1	Finca y Beneficio	Otra	Carbonato de Calcio	365.323	Ton	43.839		310		0.044	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.00%
Directa-Alcance 1	Finca	Otra	Cal DOLOMITA	4.995	Ton	0.649		310		0.001	Excluido por ser menor al 3% del total de emisiones	0.00%
Directa-Alcance 1	Finca	Otra	Urea	0.000	ton Urea	0.000		310		0.000	Aunque ésta emisión es menor al 3% se reconoce como parte de "fertilizantes"	0.00%
Directas por biomasa	Beneficio	Combustión estacionaria	Combustión Biomasa (CO2)	698,817.083	kg	1,220,973.207		310		1,220.973	En la cuantificación total se debe extraer la cantidad de CO2 por biomasa	107.27%
Directas por biomasa	Finca y Beneficio	Combustión estacionaria	Combustión Biomasa (N2O y CH4)	698,817.083	kg		43.606	310	3270.464	82.198		7.22%
Indirecta por energía 2016 Alcance 2	Finca y Beneficio	Otra	Electricidad Jul-Dec 2016	320,941.000	kWh	17,876.414		310		17.876	Aunque estas emisiones individualmente son menores al 3% total, se deben sumar porque corresponden a la misma fuente.	1.57%
Indirecta por energía 2017 Alcance 2	Finca y Beneficio	Otra	Electricidad Ene-Jun 2017	225,672.000	kWh	12,569.930		310		12.570		1.10%

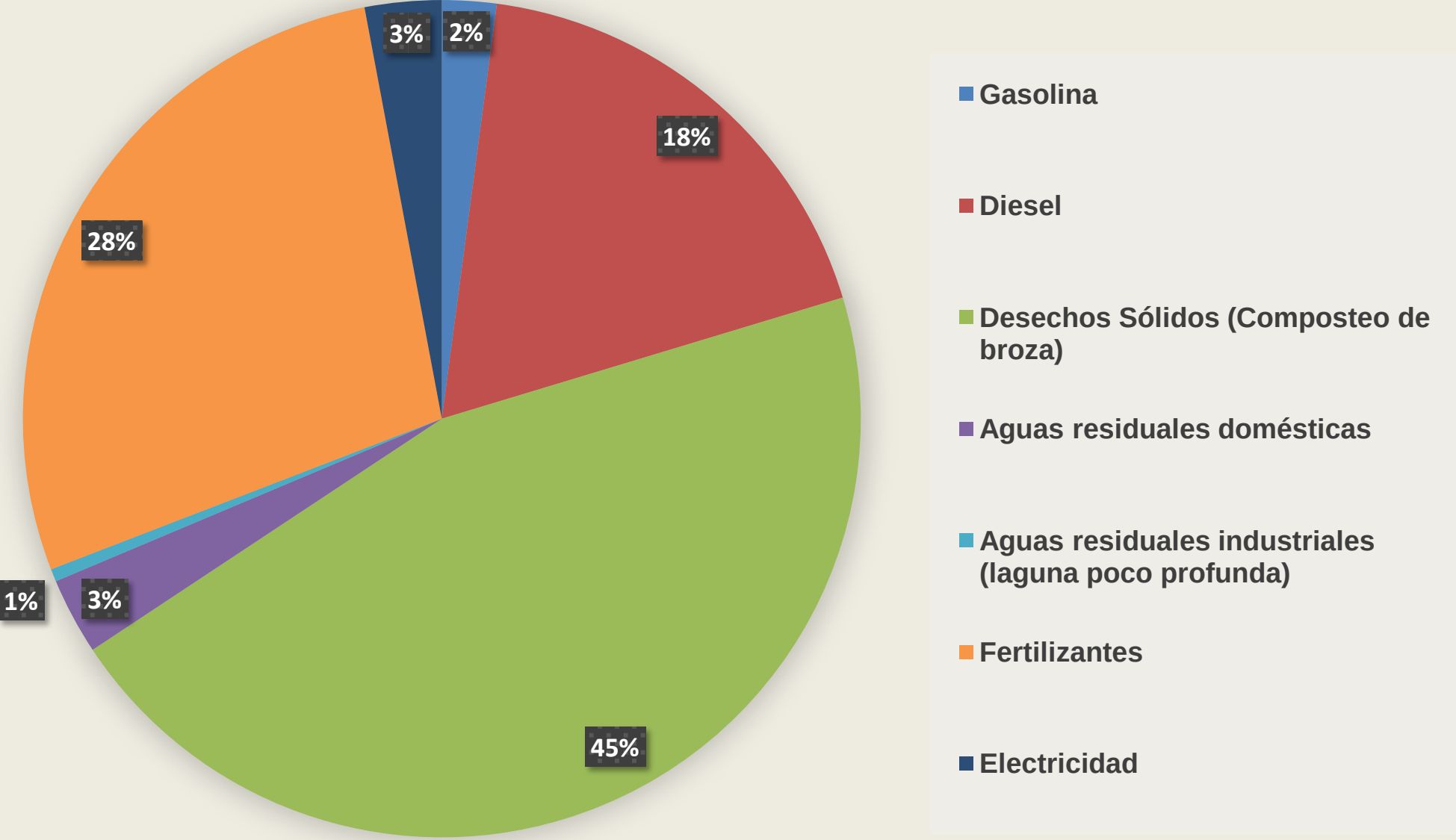
Total con biomasa (CO2)	1,460.871	569.395	328.879	2,359.145			Ton/FF
Total sin biomasa (CO2)*	239.898	569.395	328.879	1,138.172		100.00%	0.0600
Total sin biomasa (CO2), sin emisiones menores al 3%**	216.944	546.515	321.319	1,054.278		92.63%	0.0555

*Emisiones de CO2 por Biomasa son excluidas de este inventario según lo establecido en el apartado 2.3.3.4 (Tratamiento de la Biomasa) del Capítulo 2 (Combustión estacionaria) del volumen de energía de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

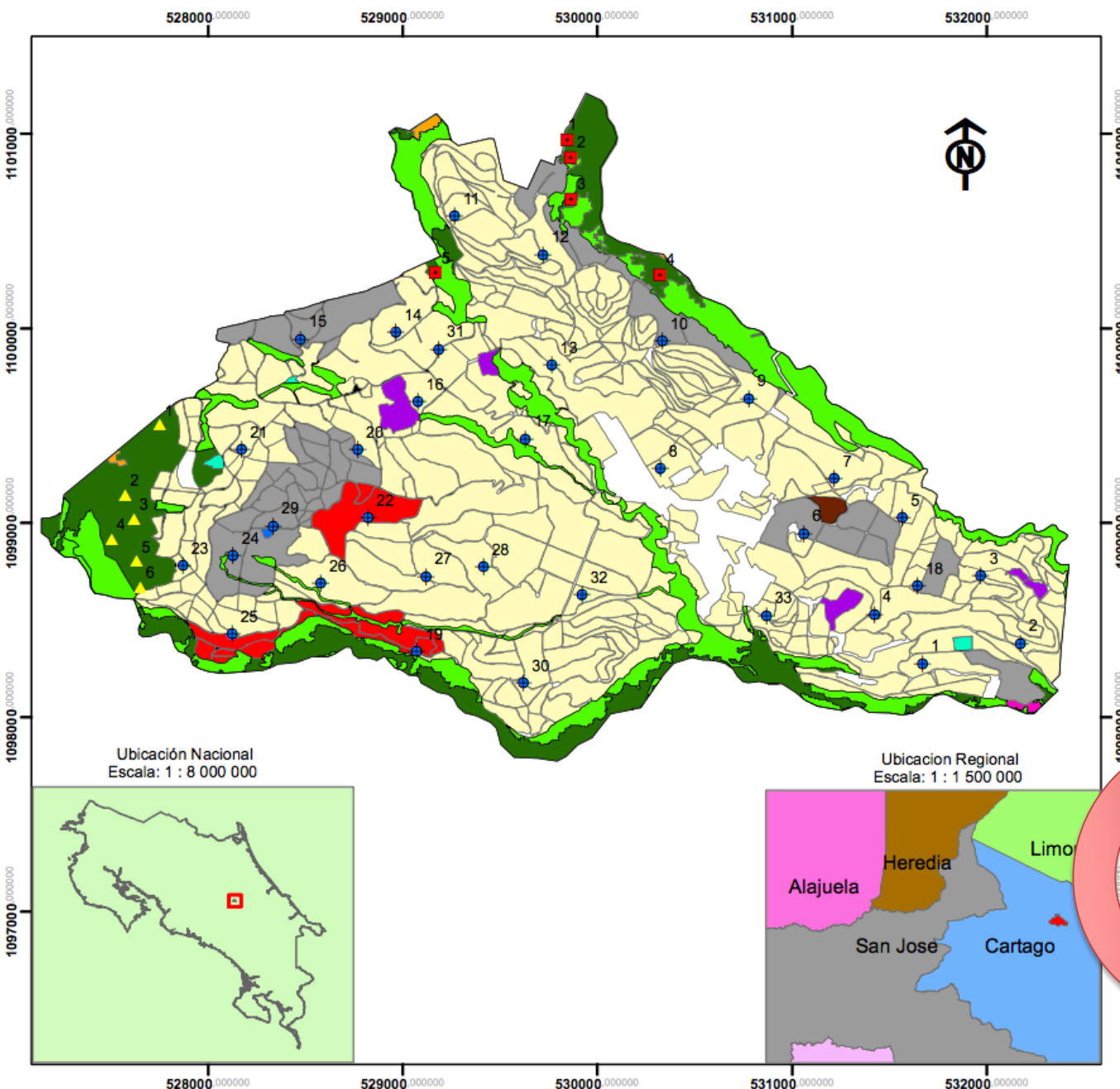
**Emisiones excluidas debido a que no corresponden a más del 3% del total de las emisiones, según lo establecido por la Norma Nacional para demostrar la C-Neutralidad (INTE 12-01-06:2011 Punto 5.3.1)



Inventario de Emisiones 13-14



Mapa 4. Mapa de ubicación de parcelas de muestreo sobre uso actual de la finca propiedad de "Cafetalera Aquiares", Turrialba, Cartago, Costa Rica, 2015.



Inventario de Remociones de GEI

- Café:
- 33 parcelas de medición en las 644 Ha de Café
- Remoción total de 2,631 Ton Co₂e
- Bosque:
- 11 parcelas de medición en las 81 Ha de Bosque
- Remoción total de 1,160 Ton Co₂e

3,790 toneladas de CO₂e removidas de la atmósfera, 1,033 toneladas de Co₂ fijados y un total de 2,758 toneladas de Oxígeno liberadas

8,476 Ton Co₂e !!!





Aquiaries
Coffee & Community Since 1898

Proyecto de Reducción: Fertilizantes de Lenta Liberación



- Proyecto efectuado en 6.22 Ha de Café
- Se compara aplicación anual en la parcela vs finca
- Reducción de 2.2 Ton Co₂e
- Para el 2018, se plantea incrementar el área en 200 Ha



Balance de Carbono: Cafetalera Aquiares S.A. 2013-2014

Inventario de
Emisiones:

939 Ton Co2e

-

Inventario de
Remociones:

3,789 Ton Co2e

-

Reducciones:

2 Ton Co2e

=

**(2,848)
Ton Co2e**

Fuentes principales:
Composteo (38%),
Fertilización (32%),
Diesel (10%)

Fuentes principales:
Sistema Agro-forestal
(70%), Bosque protegido
(30%)

Fuentes principales:
Fertilizante de
Liberación Lenta



Aquiares
Coffee & Community Since 1898

Muchas Gracias!

Diego A. Robelo

drobelo@aquiares.com

Tel: +506 8883-0028

www.aquiares.com



www.facebook.com/aquiares



www.instagram.com/aquiarescoffee



**CARBONO
NEUTRAL**

Reconocido por el Gobierno de Costa Rica