



¿Cómo hacer un inventario de remociones forestales?

Ing. Harold Víquez Zamora
Experto técnico



Programa País
**CARBONO
NEUTRALIDAD** 2.0

Oficial del Gobierno de Costa Rica

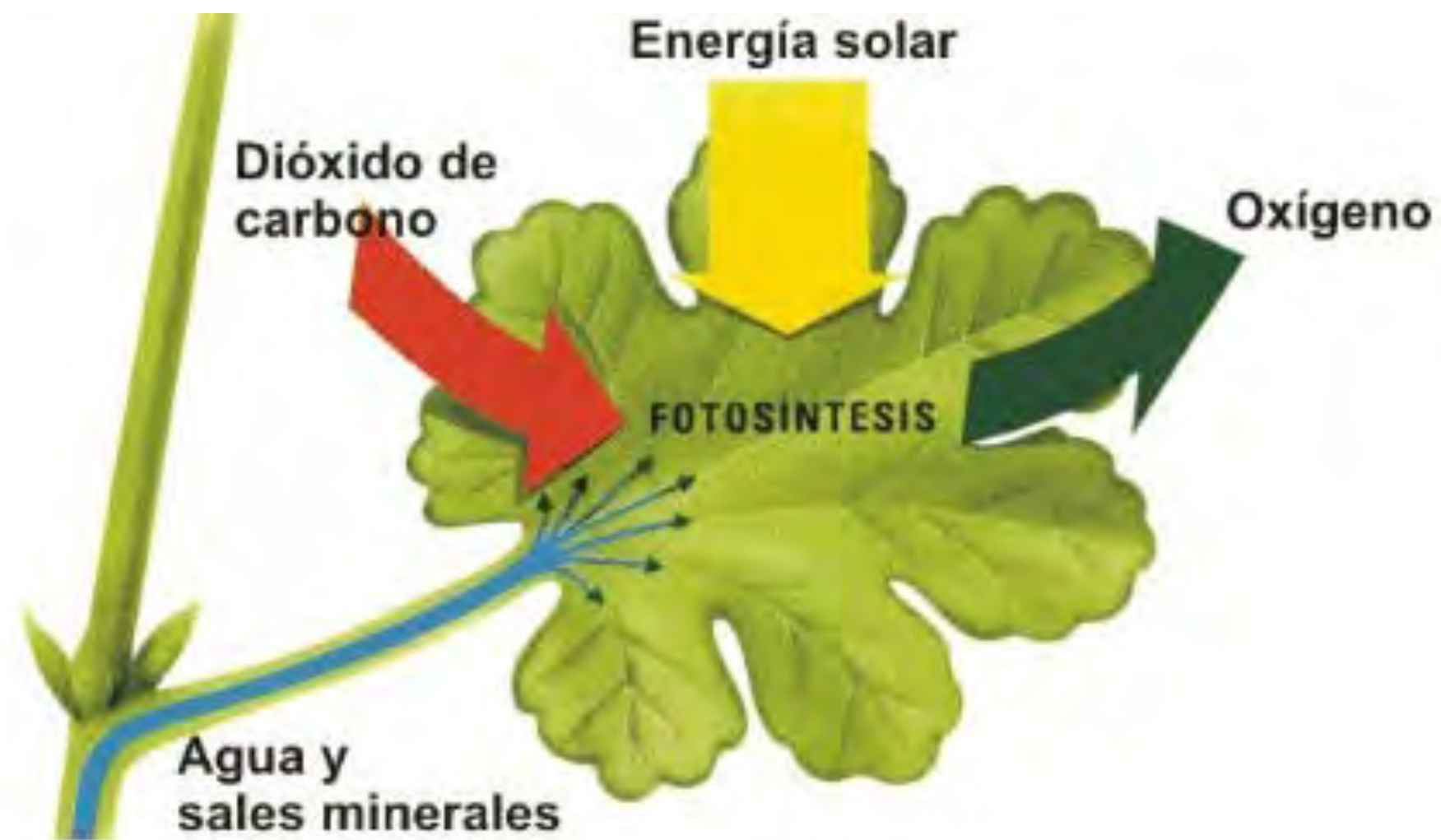


¿Qué es un inventario forestal?

- Recolección de información cualitativa y cuantitativa de un bosque, plantación, sistema agroforestal o árboles aislados.
- Muestreo estadísticamente representativo, con parcelas permanentes de muestreo PPM, circulares, rectangulares, cuadradas y de diversas dimensiones.
- Al 100% para áreas pequeñas.

¿Qué vamos a inventariar?

Remociones forestales: masa total de un GEI removido de la atmósfera en un periodo determinado



Ejemplo

Poró: *Erythrina gibosa*

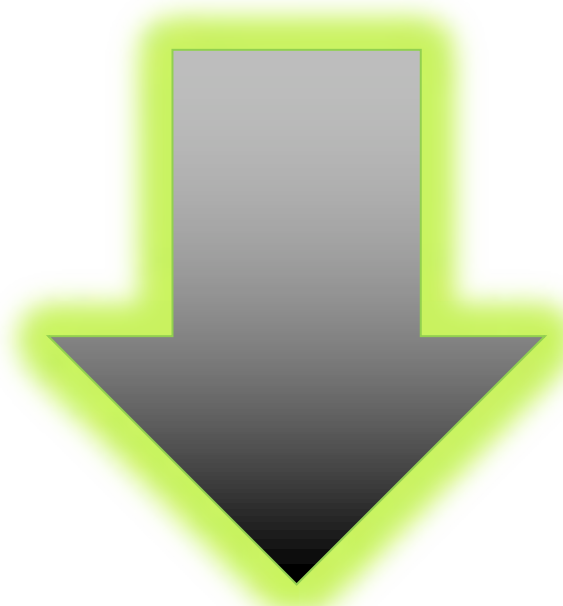
Año 1:	60.0 cm DAP	1.064 tCO ₂
Año 2:	61.3 cm DAP	1.116 tCO ₂

Remoción = Diferencia aritmética
Año 2 – Año 1

0.052 tCO₂
52 kgCO₂



CARBONO



Almacenado

Puntual, Línea base, Año de medición, se determina mediante una ecuación.



Fijado

La diferencia aritmética entre un año de medición y otro (Remoción).



MÉTODOS

Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero; Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Capítulo 4: Tierras Forestales.

Pérdidas y Ganancias

Diferencia de existencias

Bosque, Plantaciones Forestales, Sistemas agroforestales, árboles aislados, cultivos leñosos (cacao, café, palma africana, etc).



Trabajo de Gabinete

Pre Inventario.

Actividades o acciones previas a la realización del Inventario.



Actividades previas al trabajo de campo

- Asegurar la existencia del sumidero: Visita previa, Pago por Servicios Ambientales PSA, existencia de cobertura forestal (Google earth, fotos aéreas, dron, etc).
- Aspectos legales: Tenencia de la tierra, catastro, escritura (control operacional y financiero).
- Tipo de muestreo y determinar el tamaño de la muestra (variabilidad del bosque, estratificar).
- PPM se ubican tentativamente en las áreas de bosque generando coordenadas.

Trabajo de Campo

Inventario.

Corresponde a la recopilación de datos de campo (cualitativos y cuantitativos).

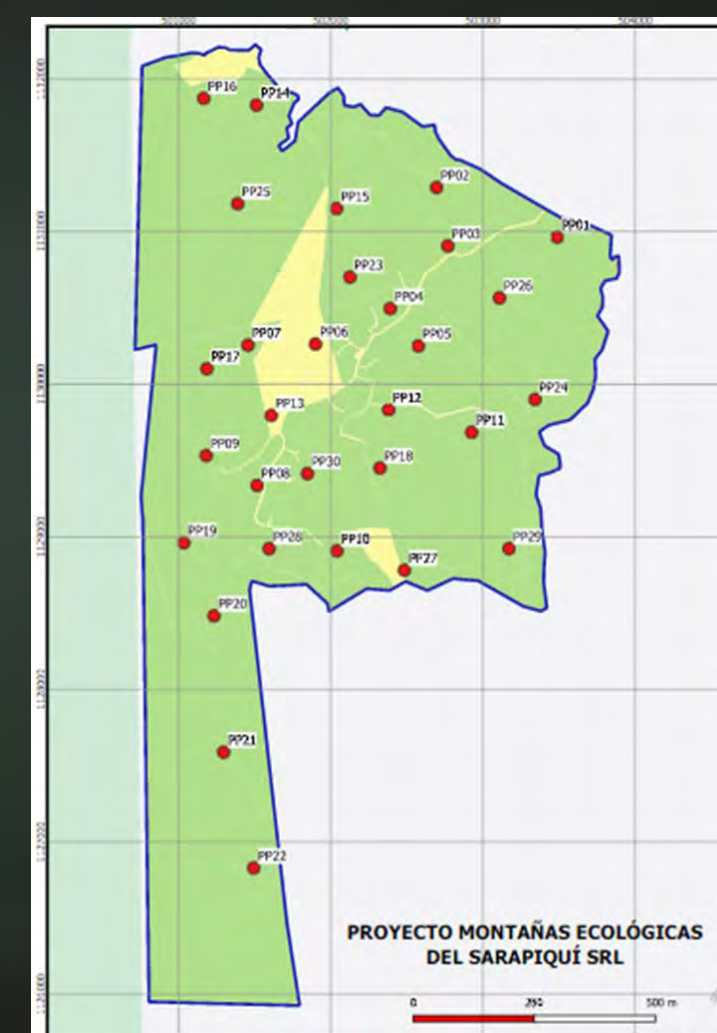


Actividades de trabajo de campo

- Con el uso del GPS se ubican las PPM en el campo; corresponde al profesional la decisión final o si es necesario modificarla.

Se excluyen PPM

- ✓ Espejos de agua
- ✓ Combinado bosque – pasto
- ✓ Caminos
- ✓ Linderos



Ejemplo:

Supuestos: Bosque natural, PPM de 20 x 25 metros (500 m², 0,5 ha)

Pasos establecimiento de PPM

- 1 Colocación del 1er tubo
- 2 Con rumbo fijo (0,90,180,270) colocamos un 2do tubo
- 3 Colocación del 3er y 4to tubo
- 4 La medición de la distancia se debe de realizar con corrección de pendiente o bajo el sistema de “Banqueo”.

¿Equipo?







Medición de árboles de la PPM

Pasos

- 1 Limpieza del árbol
- 2 Medición DAP
- 3 Medición de altura
- 4 Identificación de la especie
- 5 Colocación de placa, clavo y pintura

¿Equipo?





Equipo



PPM

- GPS
- Tubo
- Brújula
- Clinómetro
- Cinta métrica



Árboles

- Diámetro
- Altura
- Pintura
- Placas / Clavos



Aspectos importantes

- ✓ Realizar la limpieza de los árboles sin causar daños en la corteza
- ✓ Forma del árbol: Gambas, bifurcado, pendiente, deforme
- ✓ Coincidencia entre la placa y el número
- ✓ Altura: vara telescópica, clinómetro, hipsómetro, distanciómetro
- ✓ DAP: diamétrica, métrica, forcípula
- ✓ Recolección de muestras: bolsas, etiquetas, binoculares
- ✓ Martillo, troqueles, lápiz, libreta

Base de datos y cálculo de Carbono almacenado

IPCC

Volumen: Área Basal ($\text{Pi}/4 \times \text{DAP}^2$) x Altura x FF (0.5)

Biomasa: Volumen x Densidad de la madera (0.5)

CO₂: Biomasa x FEBA x FEBS x FC x CO₂/C

Donde FEBA: 1.2 FEBS: 1.2 FC: 0.5 CO₂/C: 44/12



Base de datos y cálculo de Carbono almacenado

Ecuaciones alométricas



Congreso Universitario de
Cambio Climático y Riesgos



VICERRECTORIA DE
INVESTIGACIÓN

Resultados : Modelos para **estimar biomasa vegetal y carbono** en la biomasa vegetal para el ecosistema en **bosque de altura**.

Modelo	R ²	EEE	EMA	DW	n	E%	AIC
Beco = $\text{Exp}((2,99209 + 0,167386 \cdot \ln(G))^2)$	90,72	0,024	0,0182	1,80281 (P=0,1956)	55	1,38	11,3
Ceco = $\text{Exp}(7,84155 + 1,17866 \cdot \ln(G))$	92,59	0,153	0,117	1,98557 (P=0,4336)	54	0,38	10,4
Barborea = $\text{Exp}(8,27074 + 1,27178 \cdot \ln(G))$	92,65	0,163	0,119	1,99747 (P=0,4507)	55	0,88	11,2
Carboreo = $\text{Exp}(7,5126 + 1,2522 \cdot \ln(G))$	93,12	0,155	0,114	1,99657 (P=0,4494)	55	0,04	11,8

Dr. William Fonseca González

M.Sc Federico Alice Guier

Lic. Marilyn Rojas Vargas

Lic. Ronny Villalobos Chacón

Bach. Junior Porras Quirós



$$(AGB)_{est} = \rho \times \exp(-1.239 + 1.980 \ln(D) + 0.207(\ln(D))^2 - 0.0281(\ln(D))^3)$$

Chave et al, 2005.



Cálculo de Sumideros de CO₂

MANANTIALES VERDES DE SARAPIQUÍ, S.A.

CUBUJUQUÍ, HORQUETAS DE
SARAPIQUÍ, HEREDIA

Norma técnica

Procedimiento

Referencias bibliográficas

CARBONO ALMACENADO 2020

Setiembre 2020

PARCELA	# ÁRBOL	DAP	Area basal	Carbono Mg	CO ₂ Mg
1	1	40.7	0.1301	0.391896	1.436951
1	2	18.7	0.0275	0.060913	0.223349
1	3	13.4	0.0141	0.027432	0.100586
1	4	29.4	0.0679	0.179919	0.659701
1	5	32.7	0.0840	0.232094	0.851010
1	6	12.1	0.0115	0.021487	0.078786
1	7	13.9	0.0152	0.029947	0.109804
1	8	11.0	0.0095	0.017104	0.062715
1	9	49.0	0.1886	0.611085	2.240647
1	10	19.4	0.0296	0.066514	0.243886
1	11	16.7	0.0219	0.046465	0.170371
1	12	22.3	0.0391	0.092840	0.340415
1	13	32.0	0.0804	0.220378	0.808053
1	14	21.3	0.0356	0.083185	0.305011
1	15	30.8	0.0745	0.201111	0.737406
1	16	19.1	0.0287	0.064079	0.234955
1	17	11.7	0.0108	0.019826	0.072695
1	18	14.4	0.0163	0.032590	0.119497
1	19	10.5	0.0087	0.015302	0.056106
1	20	21.0	0.0346	0.080408	0.294828
1	21	21.9	0.0377	0.088904	0.325982
1	22	19.2	0.0290	0.064885	0.237910
1	23	15.9	0.0199	0.041314	0.151483

ESTADÍSTICAS USADAS PARA CALCULO DEL CARBONO
ALMACENADO.
LÍNEA BASE (2020)

Regresar

Parcela	Parcela				Hectárea			
	# Árboles	AB	C Mg	CO ₂ Mg	# Árboles	AB	C Mg ha-1	CO ₂ Mg ha-1
1	25	1.0973	2.9021	10.6410	500	21.9465	58.04	212.82
2	26	1.3423	4.1364	15.1666	520	26.8456	82.73	303.33
3	28	0.9085	2.2549	8.2679	560	18.1708	45.10	165.36
4	29	0.9795	2.4532	8.9952	580	19.5908	49.06	179.90
5	23	1.7562	5.7392	21.0438	460	35.1238	114.78	420.88
6	27	0.9825	2.4891	9.1266	540	19.6501	49.78	182.53
7	37	2.0458	6.6635	24.4327	740	40.9164	133.27	488.65
8	38	0.6048	1.2472	4.5730	760	12.0960	24.94	91.46
9	28	2.2296	7.1655	26.2735	560	44.5920	143.31	525.47
10	20	0.5566	1.4232	5.2183	400	11.1324	28.46	104.37
11	27	1.5023	4.5162	16.5596	540	30.0465	90.32	331.19
12	24	1.9674	6.6244	24.2896	480	39.3480	132.49	485.79
13	37	1.6499	4.9580	18.1794	740	32.9990	99.16	363.59
14	19	1.4271	4.7109	17.2733	380	28.5417	94.22	345.47
15	25	1.4983	4.5794	16.7912	500	29.9657	91.59	335.82

	AB	C Mg ha-1	Mg ha-1
Área	1195.29	1195.29	1195.29
Intensidad de muestreo	0.13%	0.13%	0.13%
n	30	30	30
N	23905.82	23905.82	23905.82
Promedio	28.84	86.16	315.91
desviación	10.31	38.54	141.30
cv	1.88	7.04	25.80
error estándar	3.85	14.38	52.73
% error muestreo	13.34%	16.69%	16.69%
límite inferior	25.00		
límite superior	32.69		

CARBONO ALMACENADO 2020

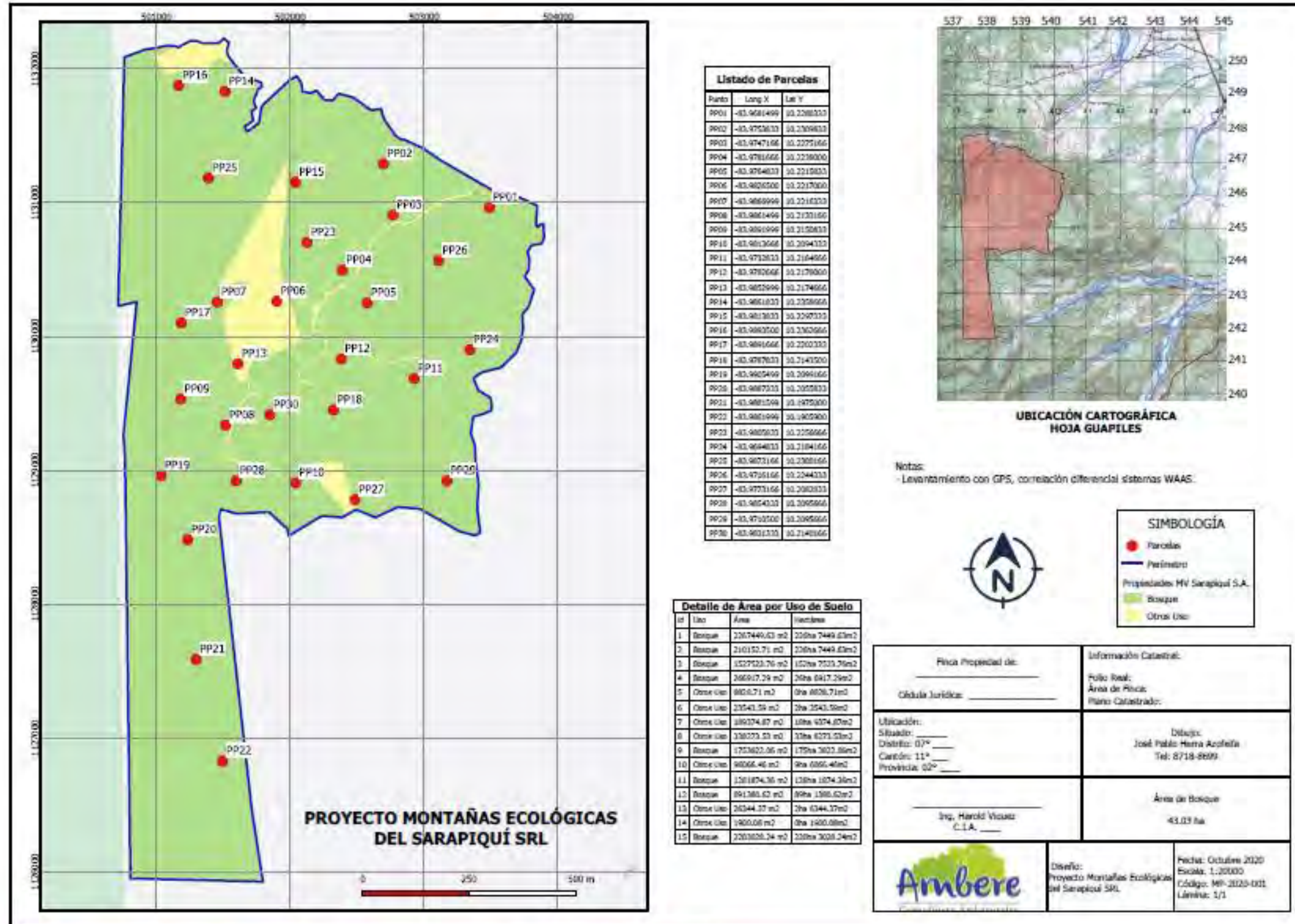
BOSQUES DE MANANTIALES VERDES DE SARAPIQUÍ S.A.

[Regresar](#)

Número de muestras, promedios y errores obtenidos para las variables de área basal, carbono y CO₂ según el inventario forestal.

Año	Estadístico	Área basal <i>m² ha-1</i>	Carbono <i>Mg ha-1</i>	CO ₂ <i>Mg ha-1</i>	CO ₂ Total <i>Mg ha-1</i>
2020	n	30	30	30	
	X	28.84	86.16	315.91	377598.93
	Error %	13.34%	16.69%	16.69%	

Mapa base



Informe final



INFORME DE INVENTARIO DE **REMOCIONES**



MONTAÑAS ECOLÓGICAS DEL SARAPIQUÍ S.R.L.

1. Descripción de la organización.
2. Persona responsable.
3. Periodo del reporte.
4. Usuario previsto.
5. Límite organizacional.
6. Límite operativo.
7. Descripción ecológica de zonas de influencia directa.
8. Metodologías para cálculo de remociones.
 - A) Identificación de sumideros
 - B) Selección de metodologías de cuantificación

Apegados a la norma INTE/ISO 14064-1: 2006 “Gases de efecto invernadero – Parte 1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”

Referencias a consultar

- Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero; Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Capítulo 4: Tierras Forestales.
- Construcción de Funciones Alométricas para Costa Rica en el Contexto del Proyecto de Protección Ambiental a través de la Protección de los Bosques de Centro América. Dr. William Fonseca González.
- INTE/DN 03:2016 Metodología para la cuantificación y reporte de remociones de gases de efecto invernadero producto de actividades forestales (Documento normativo).

PREGUNTAS

Ing. Harold Víquez Zamora
Experto técnico

Contacto

Correo: haroldviquezzamora@gmail.com

Celular: 8866-6155

