



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

Cuantificación y valoración de los servicios ambientales del bosque cafetalero de las zonas de Solimán y Juncalito



Pedro Juan del Rosario, Julio Morrobel, José Miguel Méndez, Amadeo Escarramán, Héctor Jiménez, Frank Félix Olivares, Ucelvio Santos, Isidro Almonte, Cesar Hilario Céspedes, Rafael Fernández y José Efraín Camilo

*Boca Chica
15 de Julio de 2010*



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

Diversificación de la producción y reconocimiento de los servicios ambientales del sistema de producción de café en las zonas de Solimán y Juncalito



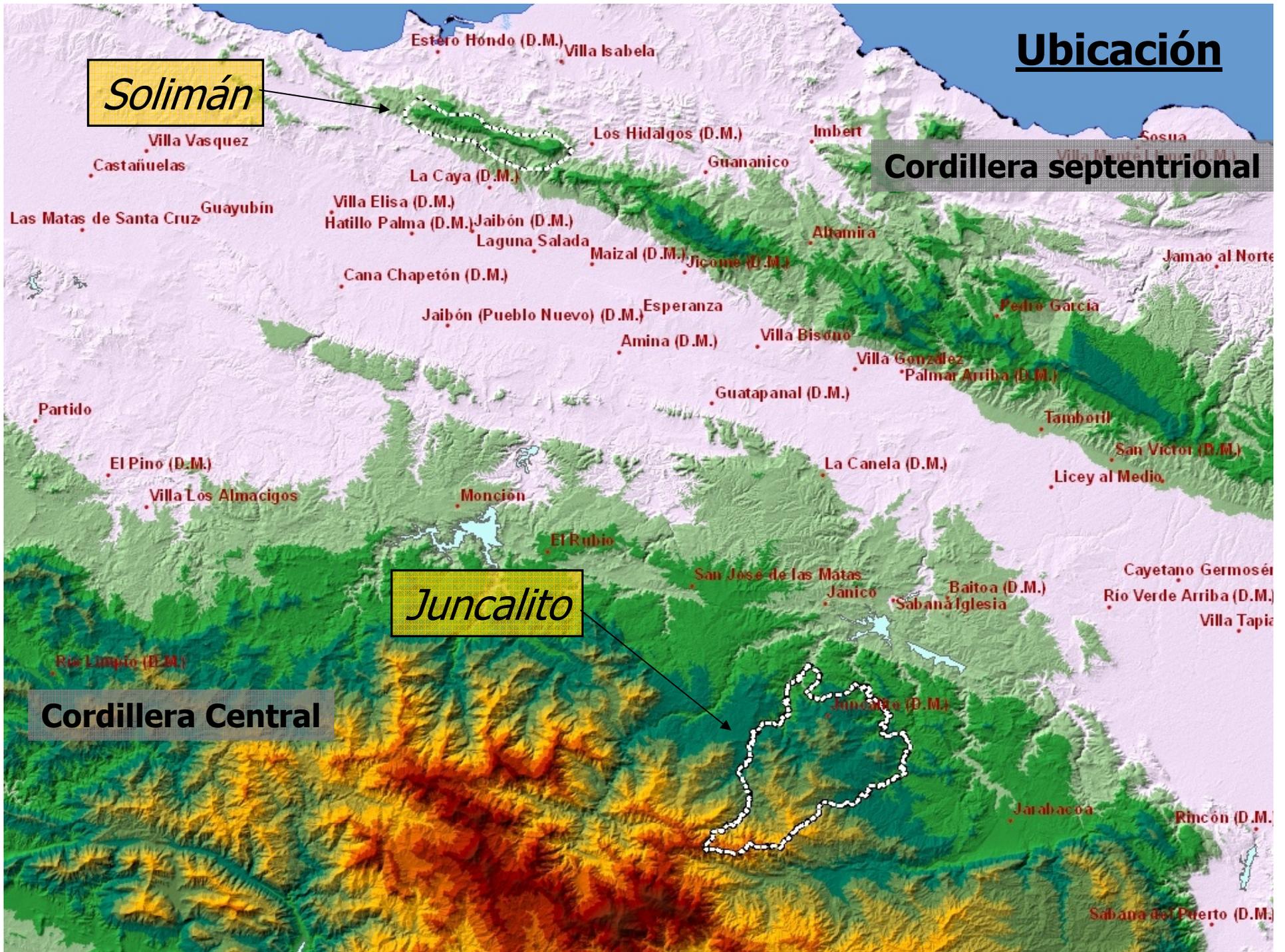
Ubicación

Cordillera septentrional

Solimán

Juncalito

Cordillera Central





Poblado de Juncalito



**Económica
Social**
Los Montes Arriba

Presa de Bao

Importancia de las fuentes de agua

Cuidad de Santiago



Presa de Bao



- **Uso humano**
- **Agropecuario**



Juncalito

Café

Baja rentabilidad

Cambio de uso de suelo (pastos)

Compensación
Reducir el efecto negativo de los bajos precios

Pastos

© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 DigitalGlobe

© 2006 Google™

Objetivo



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

Generar información básica que permita la elaboración de un mecanismo para el pago por servicios ambientales (hídrico y carbono) generados por el bosque cafetalero de las zonas de Solimán y Juncalito

- 1. Estimar el área del bosque cafetalero por zona.**
- 2. Estimar el aporte hídrico.**
- 3. Caracterizar los sistemas de producción.**
- 4. Estimar el valor de los servicios ambientales (hídricos y carbono)**



1. Estimación del Área Cafetalera

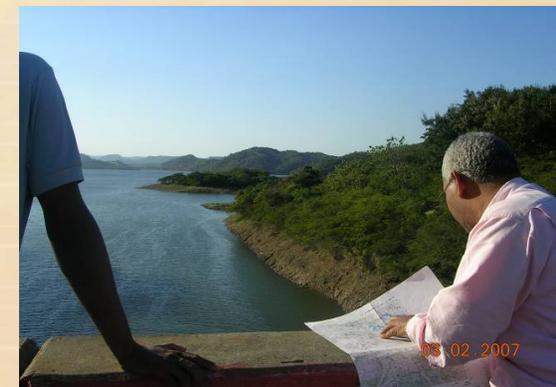
1. Censo Nacional de Caficultores (CODOCAFE 2001).
2. Verificación con imágenes de Landsat del 2001.
3. Puntos de verificación en campo.
4. Estimación del área y elaboración de mapas.



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

2. Estimación del aporte hídrico de las zonas Cafetaleras de Solimán y Juncalito

1. Consulta a productores y técnicos de las zonas.
2. Delimitación de las microcuencas de estudio (mapas y fotos).
3. Confirmación de datos (recorrido de campo).
4. Medición de los caudales de los ríos y lagunas.
5. Recopilación y análisis de información existen de las zonas. (precipitación, evapotranspiración y red hidrográfica).



Río Jagua



Puntos de aforos

Río Gurabo

Image © 2007 DigitalGlobe
© 2007 Europa Technologies

©2006 Google™

3. Caracterización de los sistemas de Producción

❖ **Tecnológica** (Tecnificados, semi tecnificados y no tecnificados).

❖ **Flora asociada a los cafetales.**





4. Estimación del valor de los servicios ambientales (hídricos y carbono)

Zona cafetalera



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

Paso I

Estimar el valor económico carbono: *Guatemala (Rodríguez y Pratt, 1998), Honduras (Viera 2005) y Costa Rica (Ramírez y Gómez 1999).*

1. El potencial de carbono contenido en el bosque cafetalero.

2. El valor del potencial de carbono.



$$\underline{PC = \alpha_i B_{pi} A_{bi}}$$

$$\underline{VPC = (C_i A_{bi}) / PC}$$

PC: Potencial de carbono contenido en el bosque cafetalero (t).

α_i : Contenido de carbono en la biomasa del bosque cafetalero en la zona i (%)[1].

C_i : Costo de oportunidad de la ganadería que compite con el bosque cafetalero en la zona i (\$/ha/año)[2].

B_{pi} : Biomasa promedio del bosque en la zona i (t/ha)[3].

A_{bi} : Área de bosque en la zona i (ha)[4].

VPC: Valor del potencial de carbono contenido en el bosque (\$/t/año).

[1] Se caracterizó e identificó por expertos los tipos de cafetales predominantes en cada zona: sistemas tecnificados, semi tecnificados y no tecnificados, utilizando los parámetros 50.81 y 142.60 t/ha para los primeros y últimos (Rodríguez y Pratt 1998), y un promedio estimado para los semi tecnificados.

[2] Los datos fueron obtenidos de entrevista al Dr. Bolívar Toribio, Director Técnico del Consejo Nacional de la Leche en mayo 2006.

[3] Se asumió el porcentaje promedio establecido en Rodríguez y Pratt (1998).

[4] Se utilizaron los datos del Censo Nacional de Caficultores (CODOCAFE 2001) e imágenes Landsat.

Paso II



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

La **fijación** de carbono se estimó según la siguiente función:

$$FC = a_i T b_i A b_i$$

El **valor de la fijación** de carbono se estimó de la siguiente manera:

$$VFC = (C_i A b_i) / FC$$



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

$$\underline{FC = a_i T_{bi} A_{bi}}$$

$$\underline{VFC = (C_i A_{bi}) / FC}$$

FC: Fijación de carbono en el bosque cafetalero (t/año)

a_i : Contenido de carbono en la biomasa del bosque cafetalero en la zona i (%).

C_i : Costo de oportunidad de la ganadería que compite con el bosque cafetalero en la zona i (\$/ha/año).

T_{bi} : Tasa anual de crecimiento de la biomasa del bosque en la zona i (t/ha/año)[1].

A_{bi} : Área de bosque en la zona i (ha).

VFC: Valor de la fijación de carbono en el bosque (\$/t).

[1] Se determinaron las zonas de vida correspondientes a cada una de las zonas cafetaleras y se le atribuyó los parámetros establecidos en Rodríguez y Pratt (1998) para la tasa de crecimiento de la biomasa, ponderando cada zona de vida según su peso en el área total de la zona cafetalera correspondiente.

Resultados



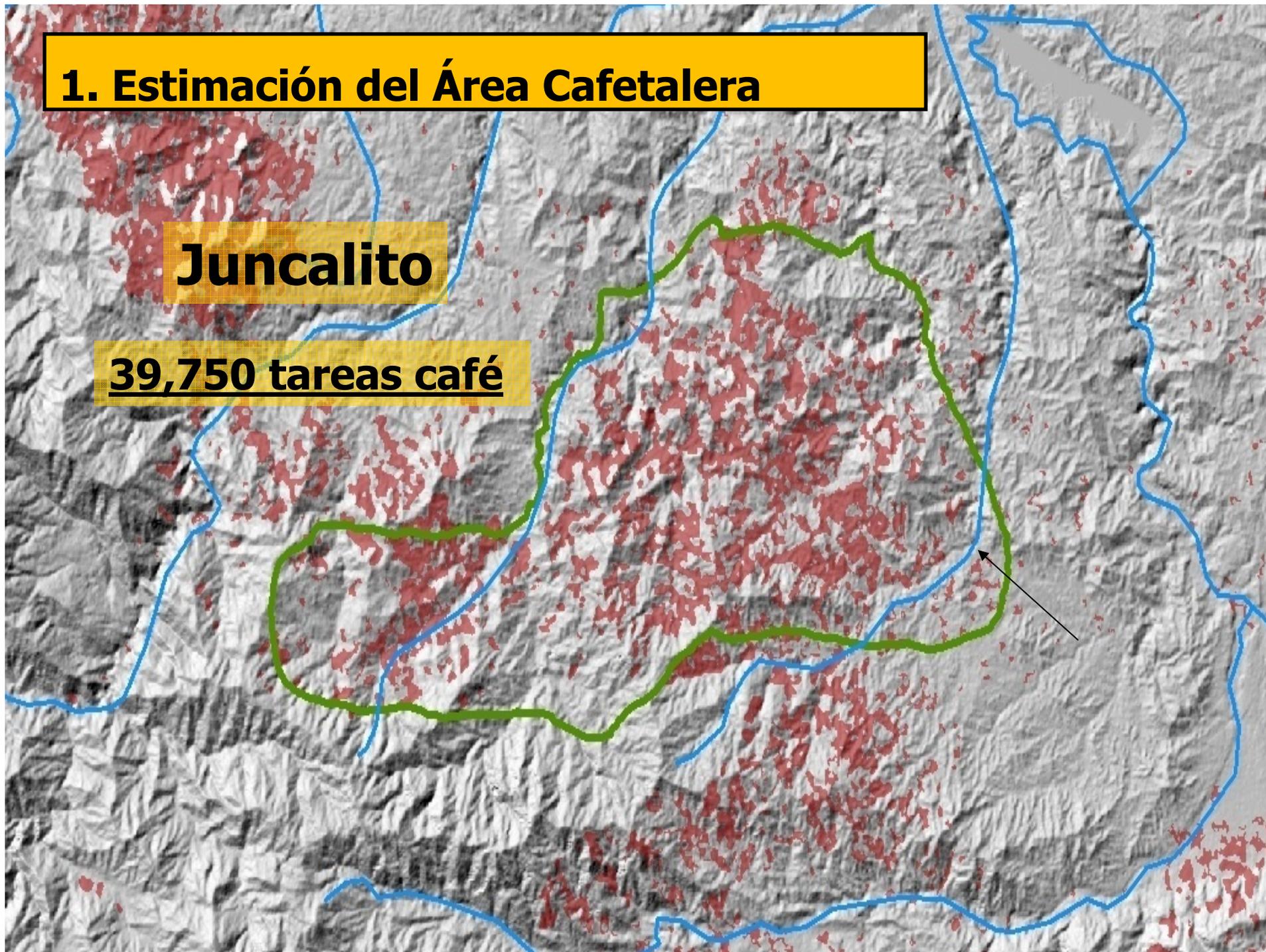
I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES



1. Estimación del Área Cafetalera

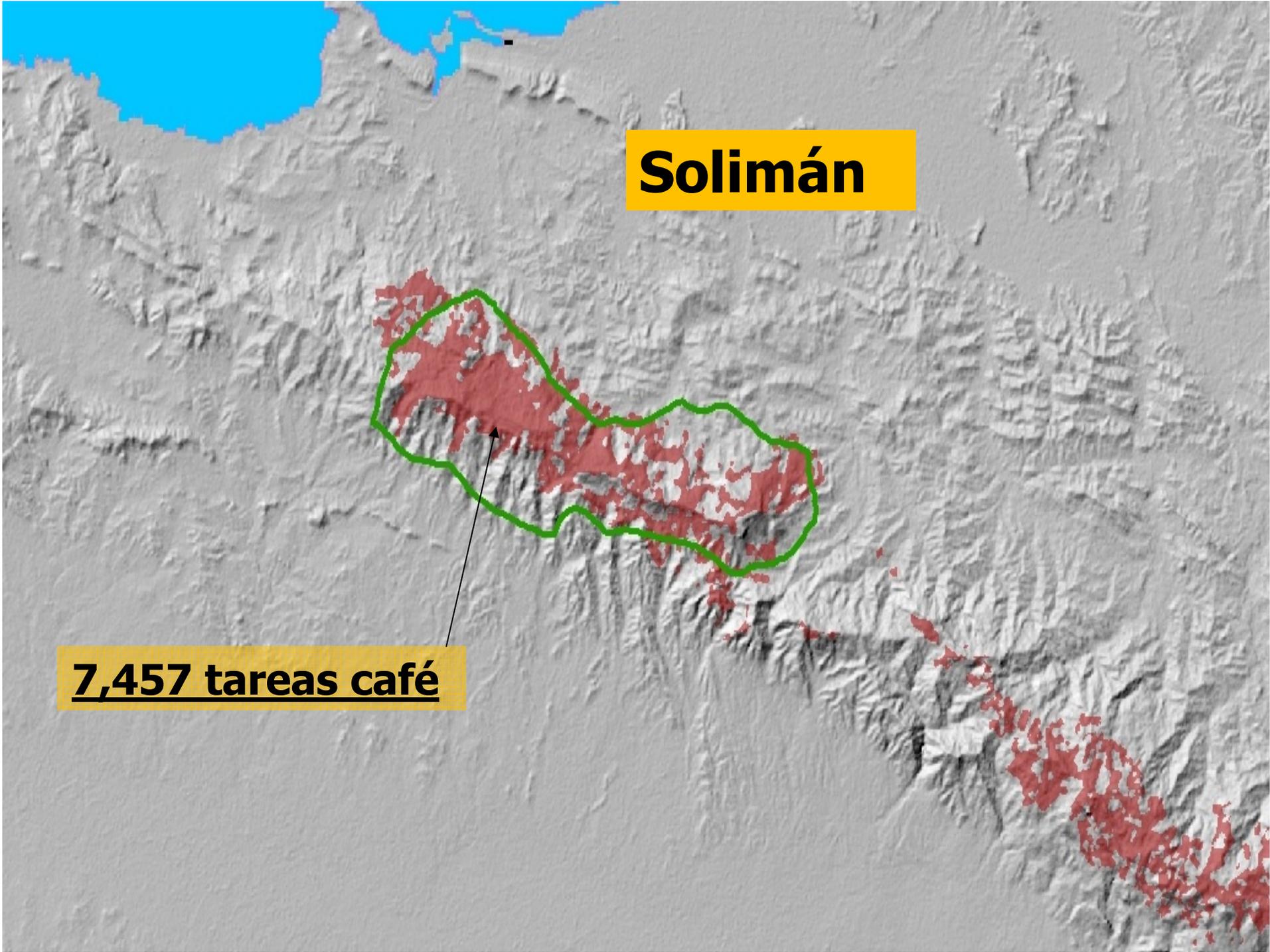
Juncalito

39,750 tareas café



Solimán

7,457 tareas café

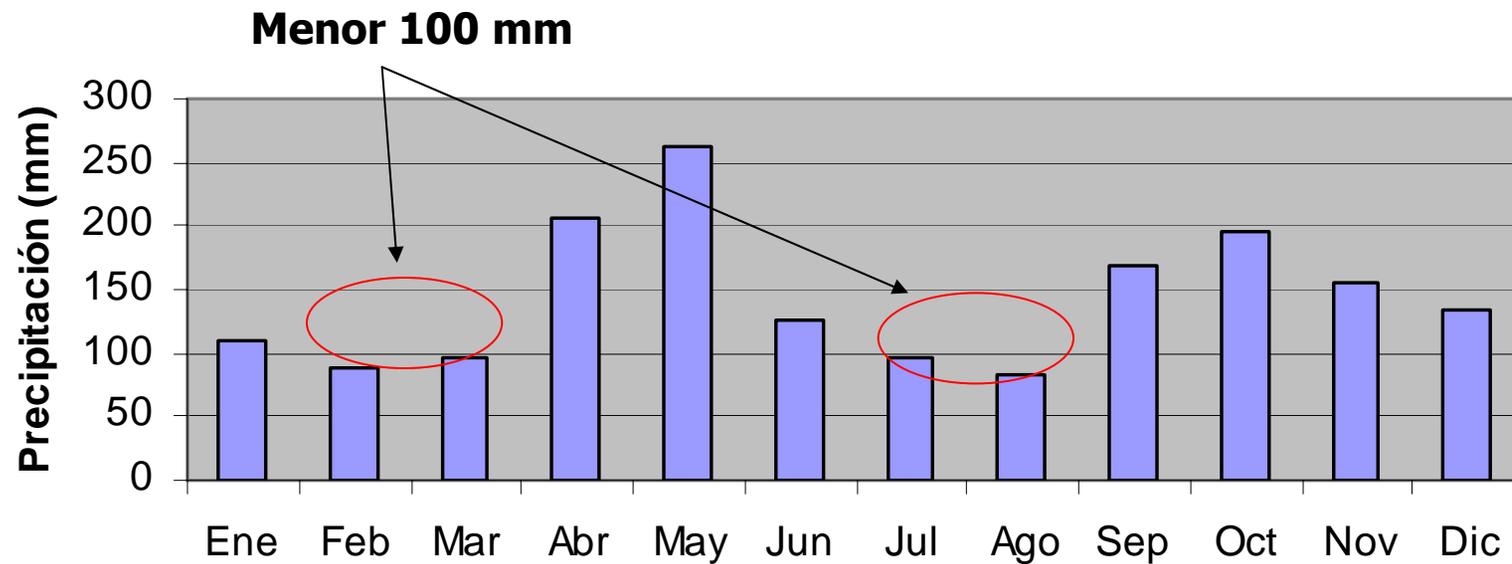




2. Estimación del aporte hídrico de las zonas Cafetaleras de Solimán y Juncalito

La precipitación promedio anual en Juncalito es de 1,750 mm, relativamente bien distribuidos y 1,625 para Solimán.

Figura 1- Precipitación Promedio Mensual Juncalito 1982-2006



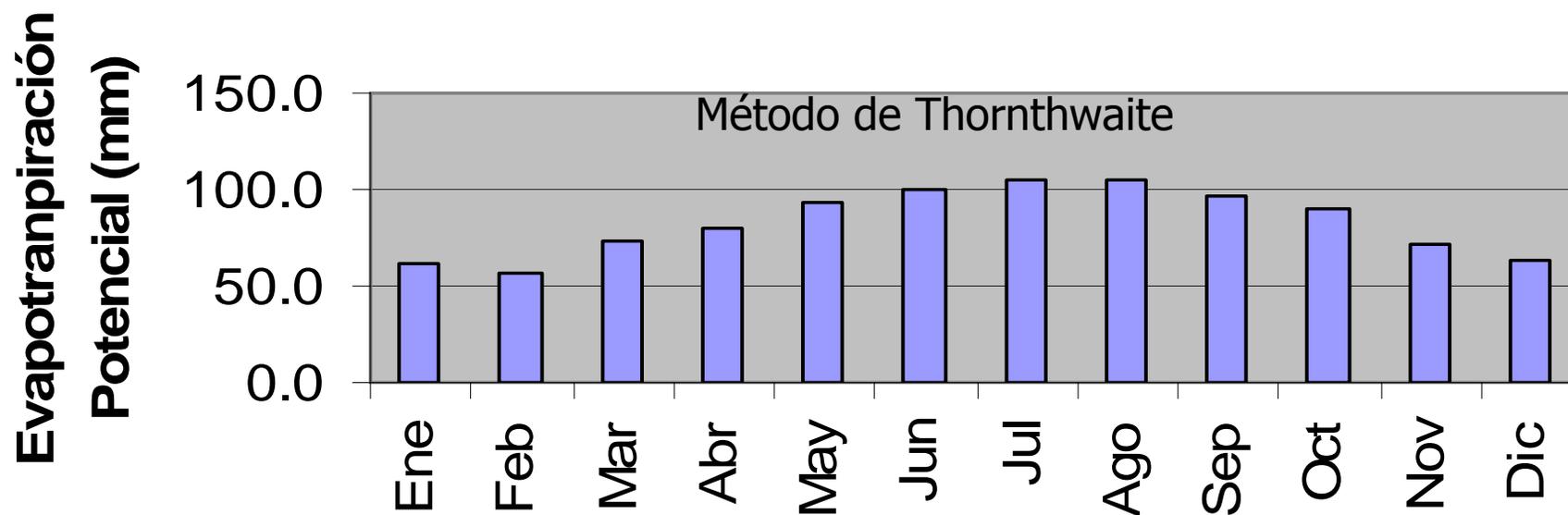
Evapotranspiración



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

➤ Clasifica como un tipo **climático húmedo**.

**Figura 4- Evapotranspiración Potencial
Promedio Mata Grande 1980-2004**





I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

Red Hidrográfica de Juncalito

Densa, formada por **dos** ríos principales que desembocan ambos en el **río Bao**, en la presa construida antes de su desembocadura en el río Yaque del Norte.



Río Jagua



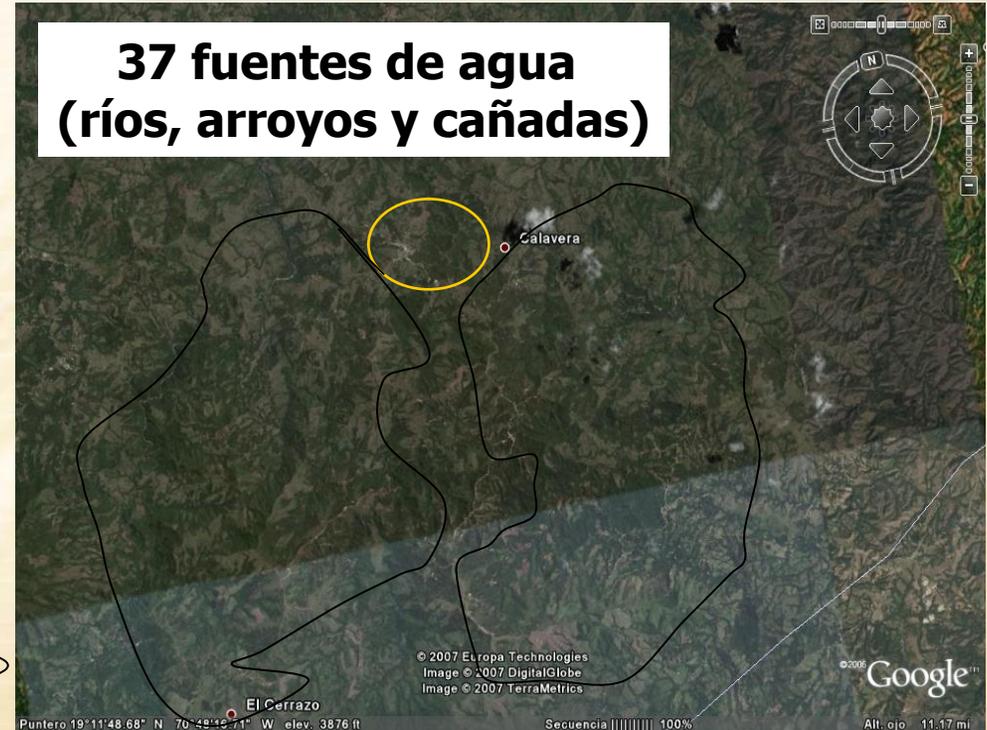
Río Baiguaque

Oeste y Suroeste

Sureste



Río Jagua	Río Baiguaque
Afluentes	Afluentes
Arroyo Loma El Toro	Arroyo La Lomita
Arroyo El Azafrán	Arroyo Cerro Prieto
Arroyo Cuyavía	Arroyo Los Guanimos
Arroyo El Cerrazo	Arroyo Los Cadillos
Arroyo El Cruzadero	Cañada Naranja
Arroyo Frío	Arroyo Tuerto
Río Donaja	Cañada Mala
Arroyo Los Limones	Arroyo Henequén
Arroyo Garabato	Arroyo Derrumbado
Arroyo El Peñón	Arroyo Piedra Blanca
Arroyo La Paría	Arroyo La Hicotea
Arroyo Los Arroyos	Afluentes Arroyo Gurabo
Arroyo La Carrera	Arroyo Guajaca 22%
Arroyo Gurabo	Cañada Silo
Arroyo Higuamo	Arroyo La Lomita
Arroyo Juncalito	Arroyo Los Melaos
Arroyo El Higuero	Arroyo Rincón Largo
Arroyo Dojima	Arroyo Loma El Rancho
Arroyo Lavadero	



Se puede estimar que el aporte hídrico de la zona es de 6.2 m³/seg, a su salidas de la zona cafetalera de Juncalito.

Solimán



26.10.2006



Red Hidrográfica de Solimán

**12 fuentes de agua
(ríos / arroyos)**

Vertiente Norte	Caudal	Vertiente Sur	Caudal
Arroyo Gualete		Arroyo El Carril	
Arroyo Los Toros		Arroyo Los Peñascos	
Río La Jaiba	0.12 m ³ /seg	Arroyo Las Cayas	0.07 m³/seg
Río Tamate		Arroyo Manantiales	
Río Encantamiento		Arroyo Pozo Prieto	
		Arroyo Caña	0.017 m ³ /seg
		Arroyo Colín	

0.207 m³/seg

Lagunas de Solimán



Solimán hay tres lagunas naturales

tiene un volumen de 20,000 m³



4.1 Estimación del valor de los servicios ambientales

Potencial de carbono en el bosque cafetalero

Zona	α_i	C_i	B_{pi}	A_{bi}	PC	VPC
	(%)	(\$/ha/año)	(t/ha)	(ha)	(t)	(\$/t/año)
Juncalito	0.5	11,400.00	96.7	2,500	120,875	235.78
Solimán	0.5	11,400.00	142.6	469	33,440	159.89



Fijación de carbono en el bosque cafetalero

Zona	α_i (%)	C_i (\$/ha/año)	T_{bi} (t/ha/año)	A_{bi} (ha)	FC (t/año)	VFC (\$/t)
Juncalito	0.5	11,400.00	7.6	2,500	9,500	3,000.00
Solimán	0.5	11,400.00	7.1	469	1,665	3,211.27

El valor promedio de la fijación de carbono para el bosque cafetalero de Solimán es de RD\$ 5.3 millones y RD\$ 28.5 millones Juncalito anuales.



4.2 Estimación del valor de los servicios ambientales (hídricos)

Valor de la captación hídrica del cafetal

Parámetro	Zona		Unidades
	Juncalito	Solimán	
Área con café (A)	2,500	469	(ha)
Precipitación media anual (P)	1.750	1.625	(m/año)
Temperatura media anual	18	21	(°C)
Oferta Hídrica Total (OT) = $P \cdot A \cdot 10,000$	43,750,000	7,621,250	(m ³)
Escorrentía % de OT	4	3	(%)
Evapotranspiración. % de OT (ET)	52	63	(%)
Infiltración del agua en el suelo = $OT - (E + ET)$ = Oferta Hídrica real (Oci)	19,325,096	2,564,419	(m ³)
Importancia del cafetal en función del agua (ai)	75	90	(%)
Costo de oportunidad -ganadería- (Ci)	11,400	11,400	(RD\$/ha/año)
Valor de la calidad del agua captada por el cafetal (Bi)	75%	80%	(%)
Valor de la captación hídrica del cafetal (VH)	1.94	3.38	(RD\$/ m³)

CONCLUSIÓN

La cantidad promedio de carbono fijada por el bosque cafetalero en la zona de Solimán y Juncalito es de **1,665 y 9,500** toneladas métricas por año.

El valor promedio de la fijación de carbono para el bosque cafetalero de Solimán es de RD\$ **5.3 millones y 28.5 millones** Juncalito.

20.03.2007

CONCLUSIÓN



I INSTITUTO
D DOMINICANO DE
I INVESTIGACIONES
A AGROPECUARIAS Y
F FORESTALES

El aporte hídrico estimado de las zonas cafetaleras de Solimán y Juncalito es de **2,564,419 y 19,325,096 m³** respectivamente.

El valor de los recursos hídricos en la zona de Solimán es de RD\$ 3.38 y para la zona de Juncalito es de RD\$ 1.94 por m³ de agua.

El valor total del aporte hídrico para las zonas de Solimán y Juncalito es de RD\$ 8 y 37 millones.

Ingreso por producto de calidad

Compensación por la fijación de carbono

Compensación por conservación de las fuentes de agua

Gracias por su Atención

