Sustainable Agriculture and Natural Resources Management
Collaborative Research Support Program

SANREM CRSP

Adaptación de la agricultura y el aprovechamiento de sus aguas al cambio climático en los Andes

Manejo de Recursos Naturales en Agricultura a Pequeña Escala: Área de Laderas de la Región Andina

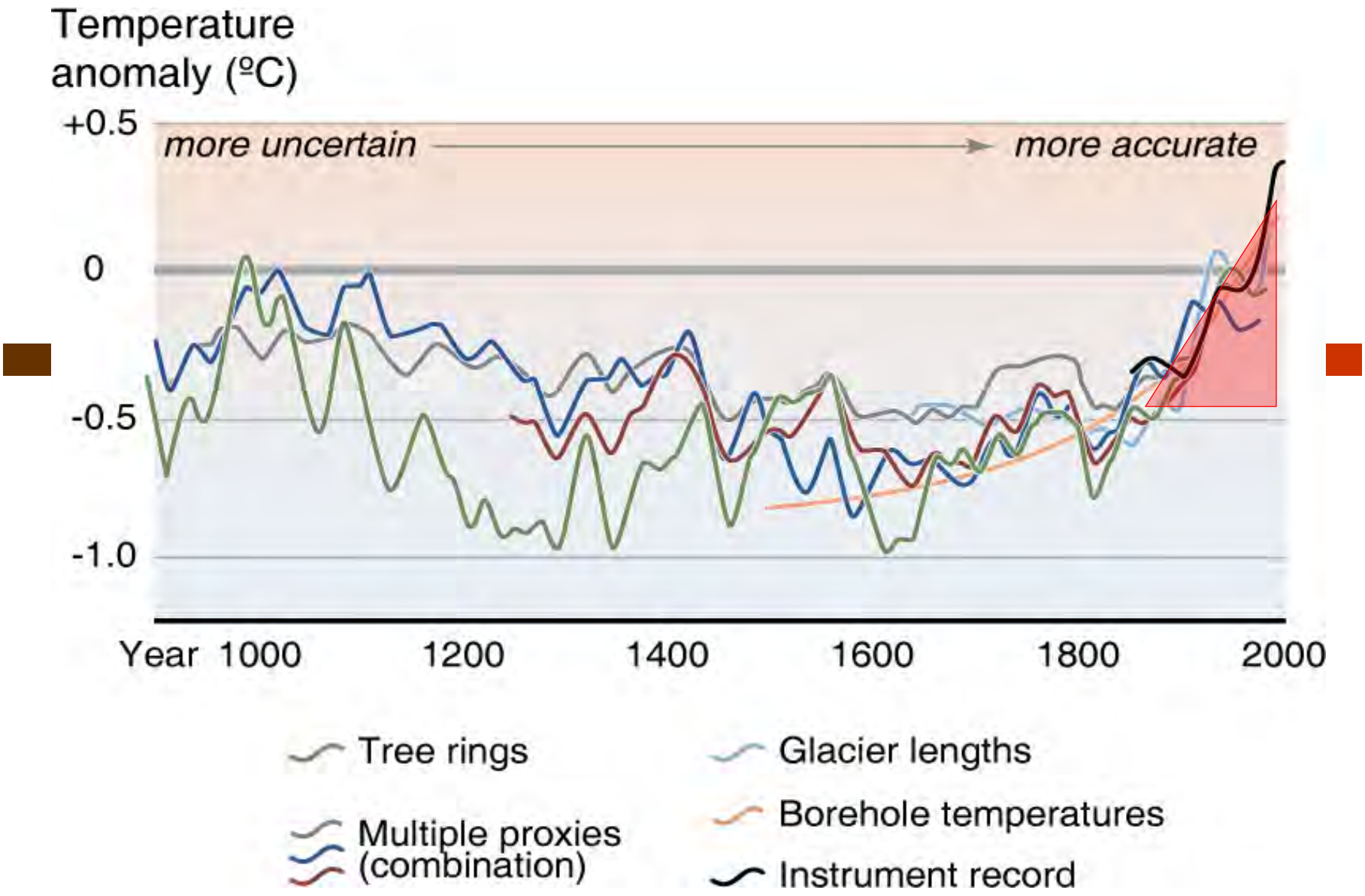
Subcuenca del río "Chimbo" Bolívar - Ecuador

Julio, 2010

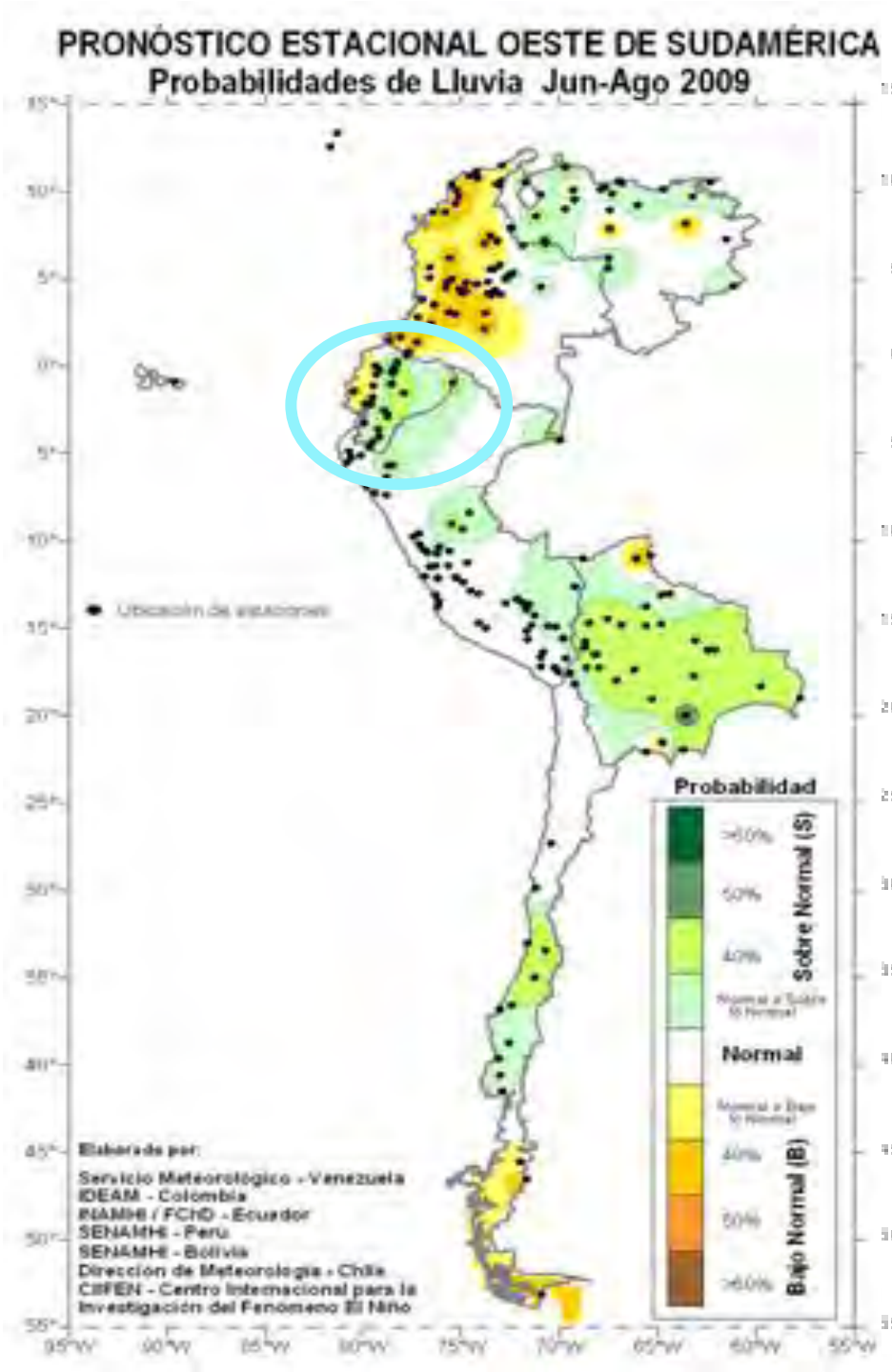
SANREM CRSP

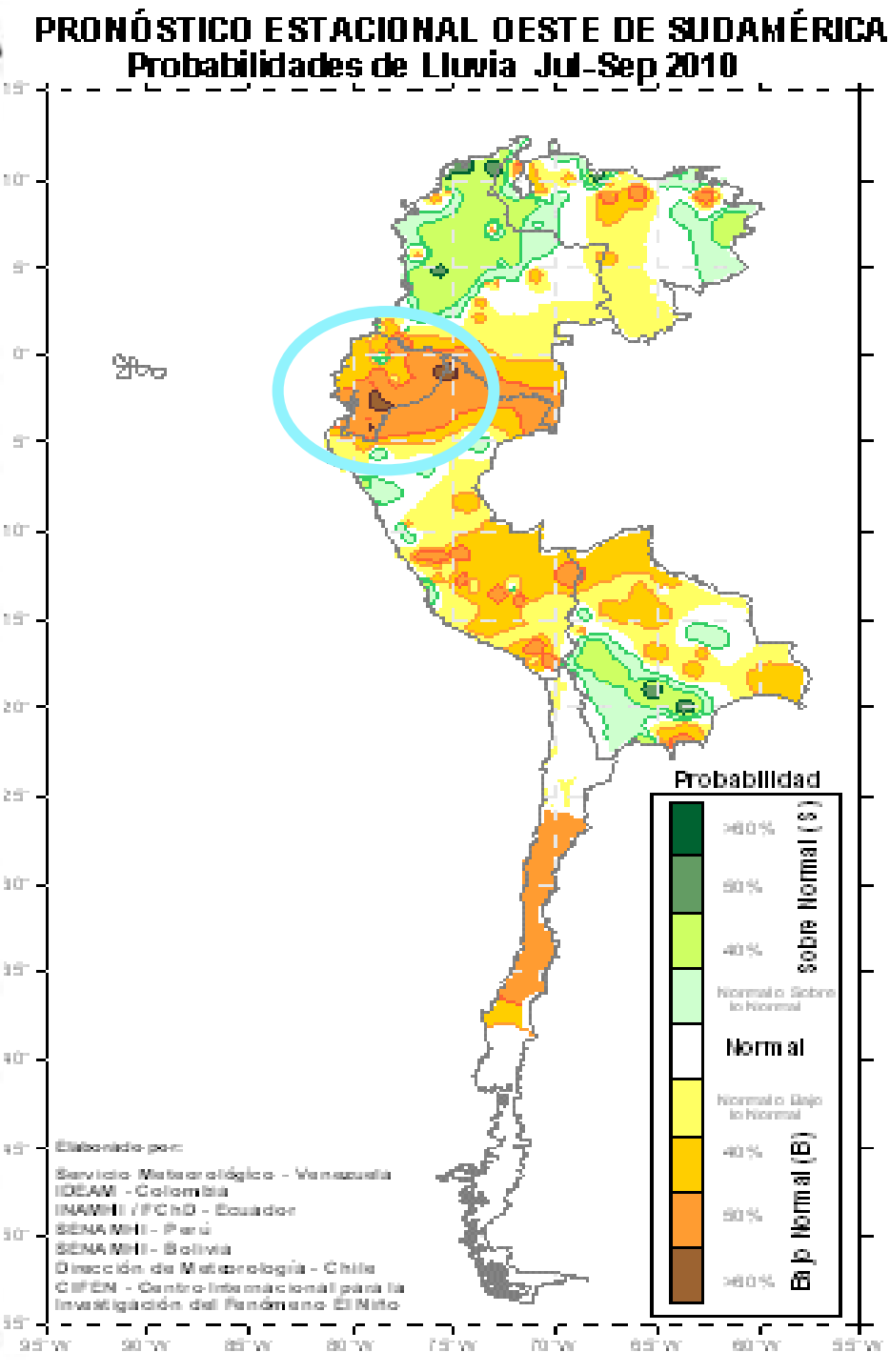
Variabilidad y cambio climático

Fuente: MAE, 2009



Fuente 2: In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 18:10, November 28, 2007 from http://maps.grida.no/go/graphic/trends-in-natural-disasters


PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE DE SUDAMÉRICA
Probabilidades de Lluvia Jun-Ago 2009
Ubicación de estaciones
Probabilidad
>60%
50%
40%
Normal a Sobre lo Normal
Normal
Normal a Bajo lo Normal
40%
50%
>60%
Sobre Normal (S)
Bajo Normal (B)
Elaborado por:
Servicio Meteorológico - Venezuela
IDEAM - Colombia
INAMHI / FCHD - Ecuador
SENAMHI - Perú
SENAMHI - Bolivia
Dirección de Meteorología - Chile
CIIFEN - Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno El Niño

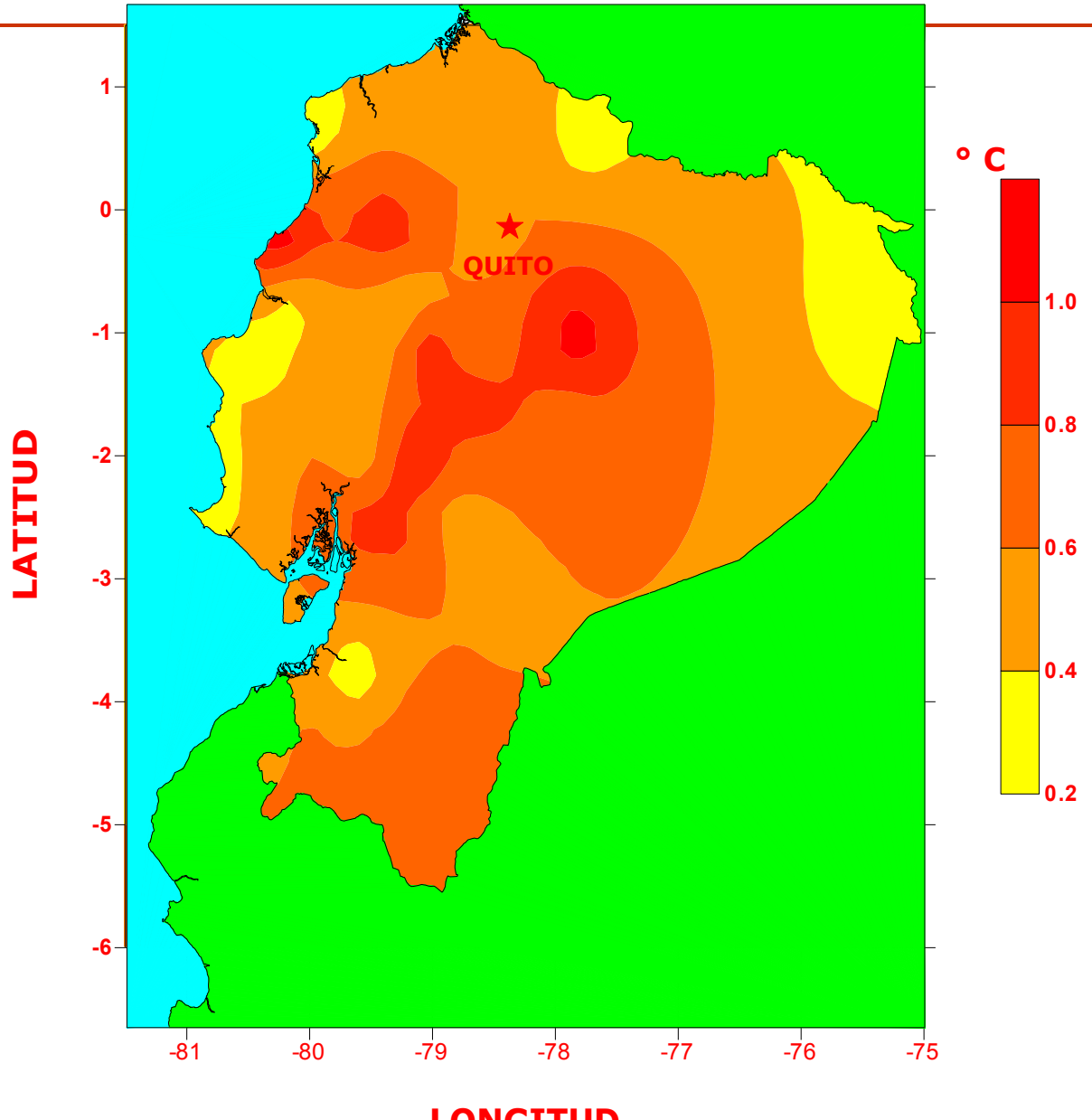

PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE DE SUDAMÉRICA
Probabilidades de Lluvia Jul-Sep 2010
Probabilidad
>60%
50%
40%
Normal a Sobre lo Normal
Normal
Normal a Bajo lo Normal
40%
50%
>60%
Sobre Normal (S)
Bajo Normal (B)
Elaborado por:
Servicio Meteorológico - Venezuela
IDEAM - Colombia
INAMHI / FCHD - Ecuador
SENAMHI - Perú
SENAMHI - Bolivia
Dirección de Meteorología - Chile
CIIFEN - Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno El Niño

Impacto del clima

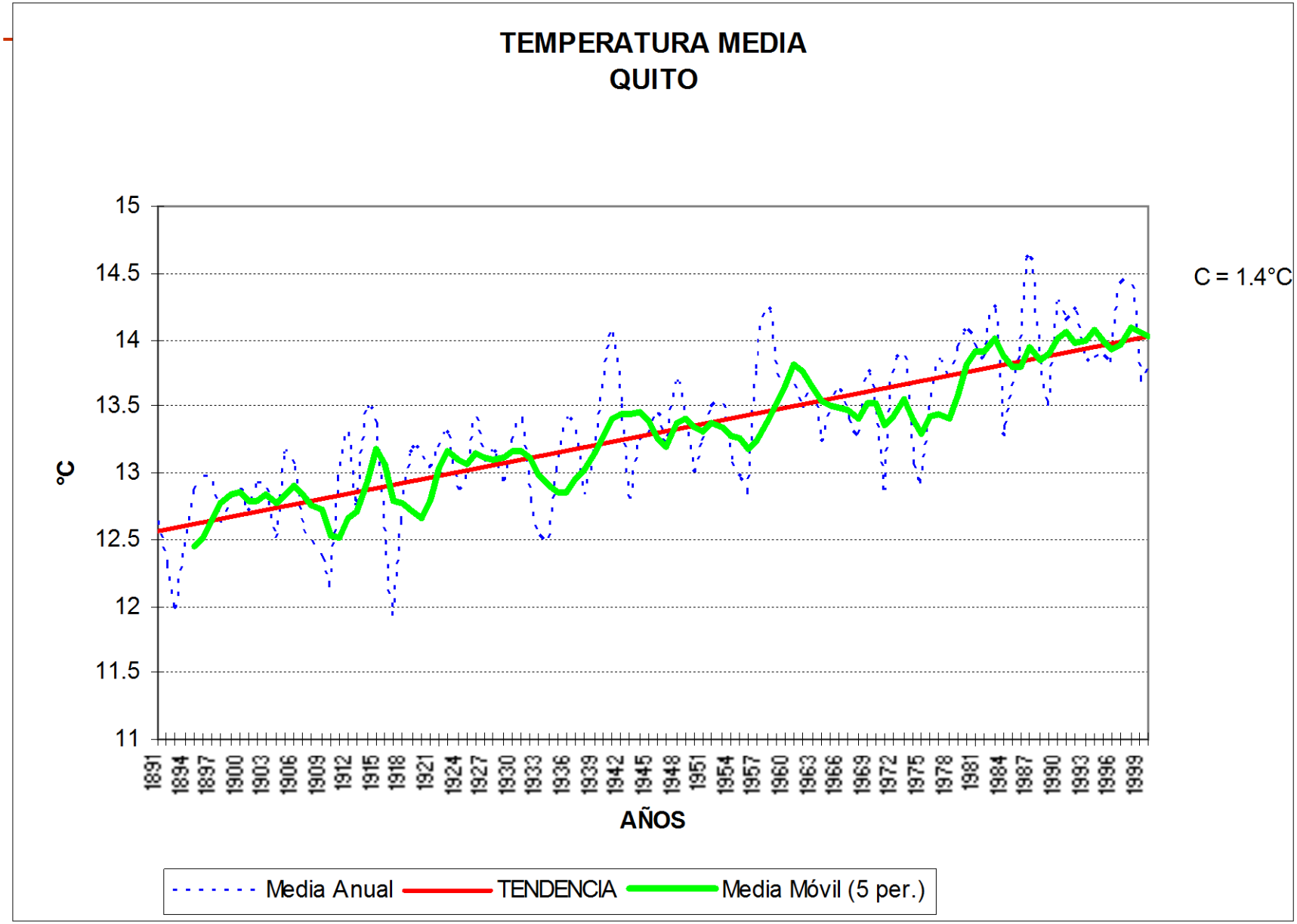
Fuente: MAE, 2009

- *Sequías prolongadas* → disminución de la productividad agrícola
- *Lluvias torrenciales* → inundaciones y deslaves, pérdidas de vida e infraestructura
- *Retroceso de los glaciares* → disminución del caudal para agua potable, hidroelectricidad y agricultura y/o incremento de riesgo de desastres
- *Elevación del nivel del mar* → inundaciones, incremento de la salinidad en el suelo/agua, pérdidas en vidas e infraestructura
- *Evolución de enfermedades; salud humana y en la producción agropecuaria y forestal*

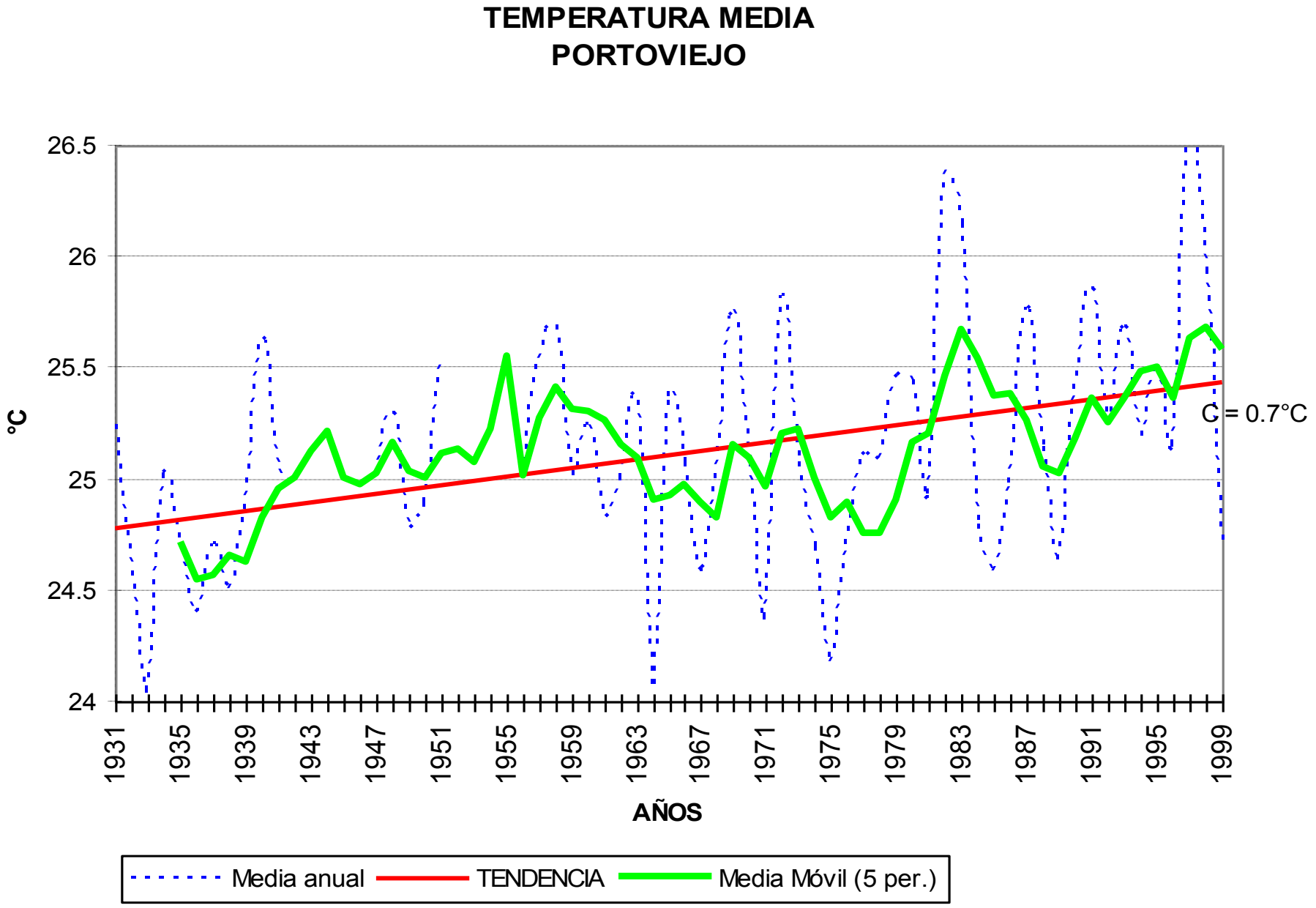
Calentamiento Ecuador: 1965-1999



Calentamiento Ecuador: 1965-1999



Calentamiento Ecuador: 1965-1999



Calentamiento Ecuador: Antisana

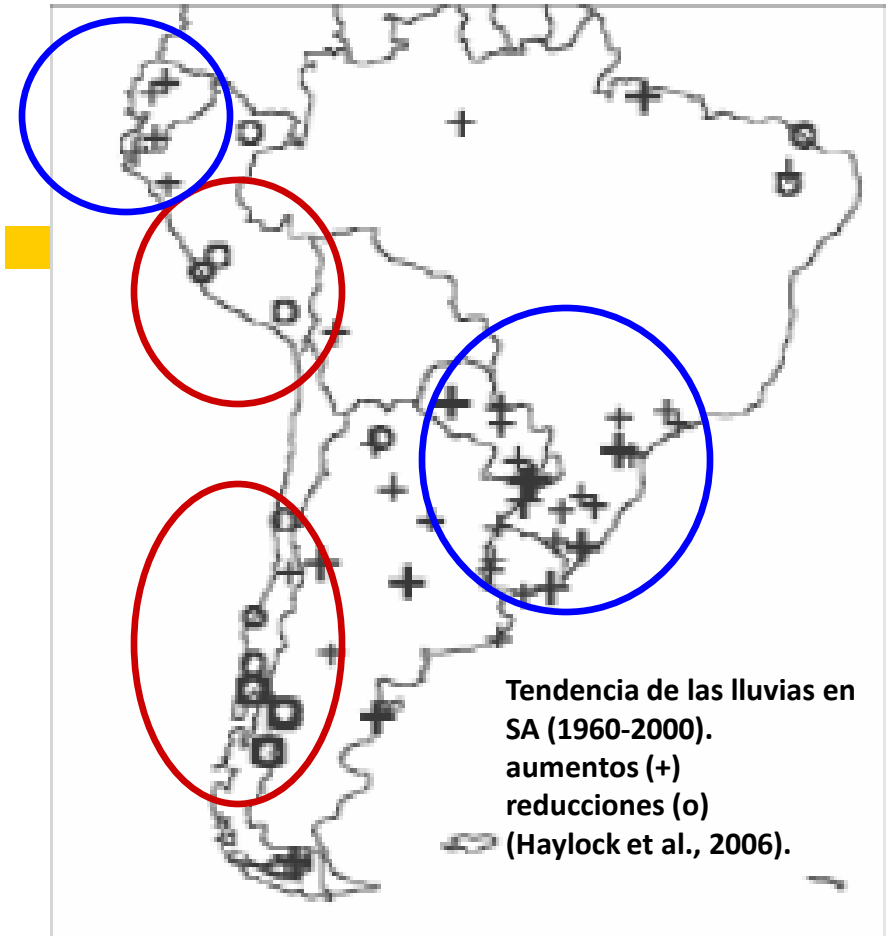
Tendencia de lluvias en América del Sur

Durante las últimas décadas del siglo XX se registraron:

- Aumentos significativos de las lluvias en el sur de Brasil, Uruguay y centro noreste de Argentina, noroeste de Perú y Ecuador.

- Reducciones en el centro-sur de Chile, sudoeste de Argentina y Sur de Perú.

Fuente: MAE, 2009

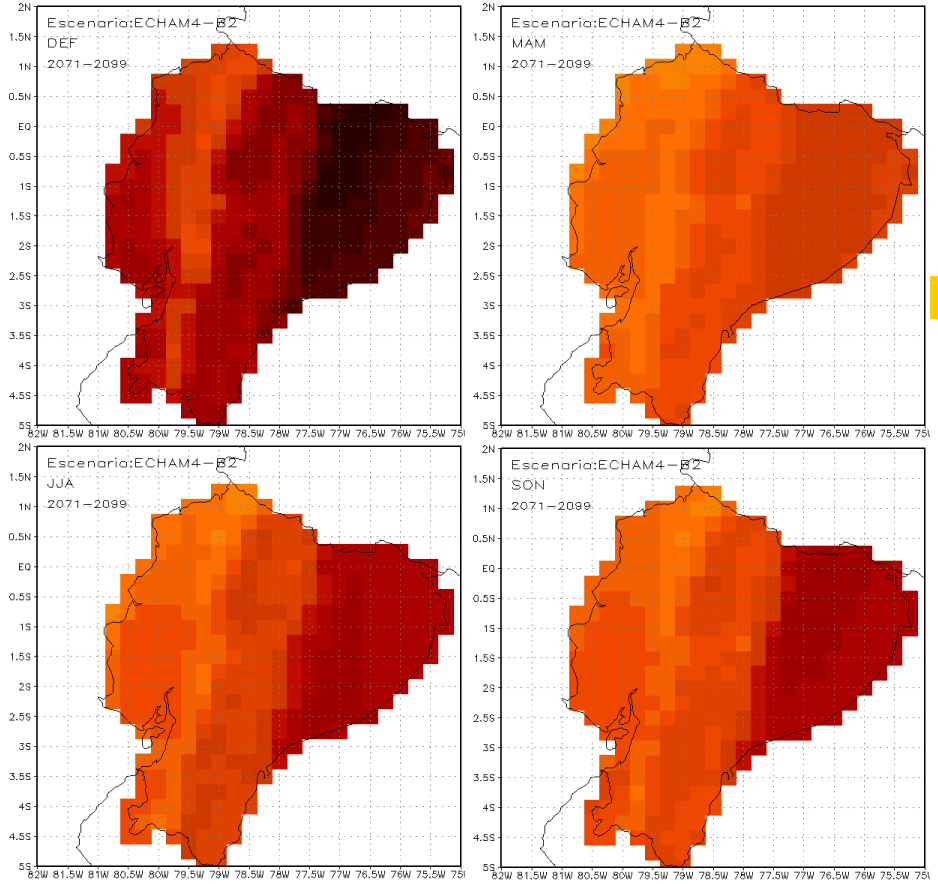


Tomado de Magrin G. en Clima Latino, Octubre 2007.

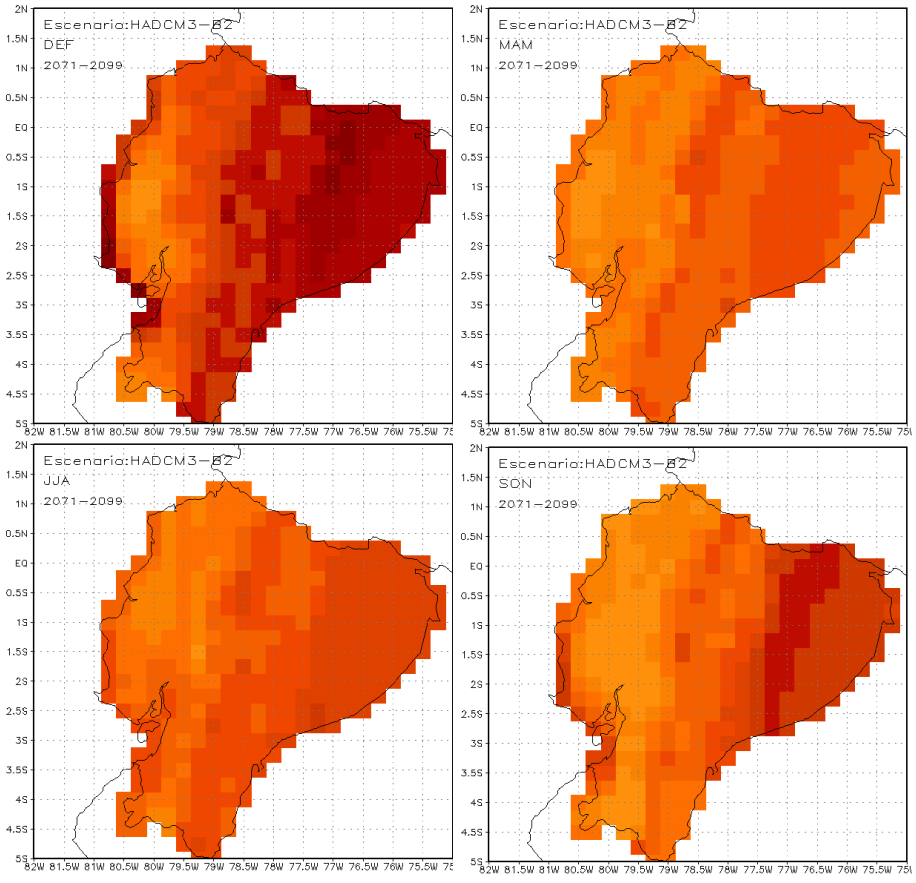
CAMBIO FUTURO TEMPERATURA (°C) 2071-2099

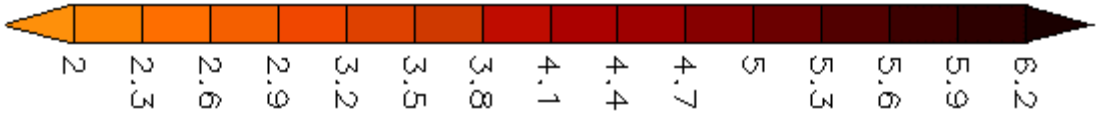
Fuente: MAE, 2009

PRECIS- ECHAM-B2



PRECIS- HADCM-B2

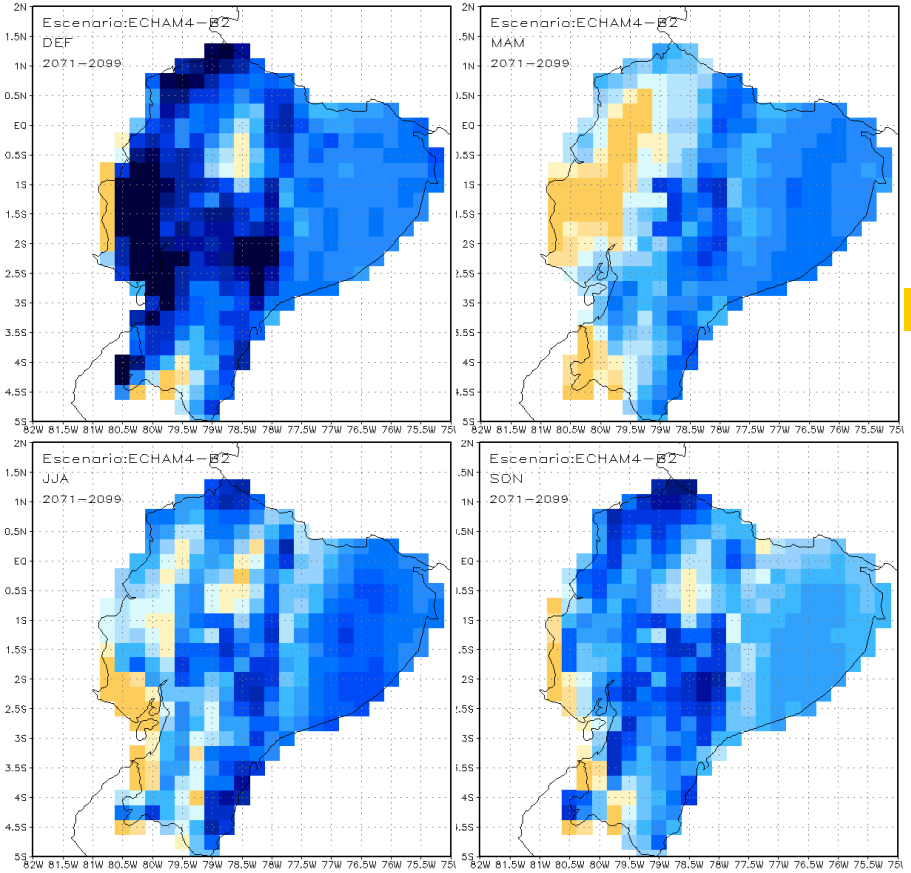




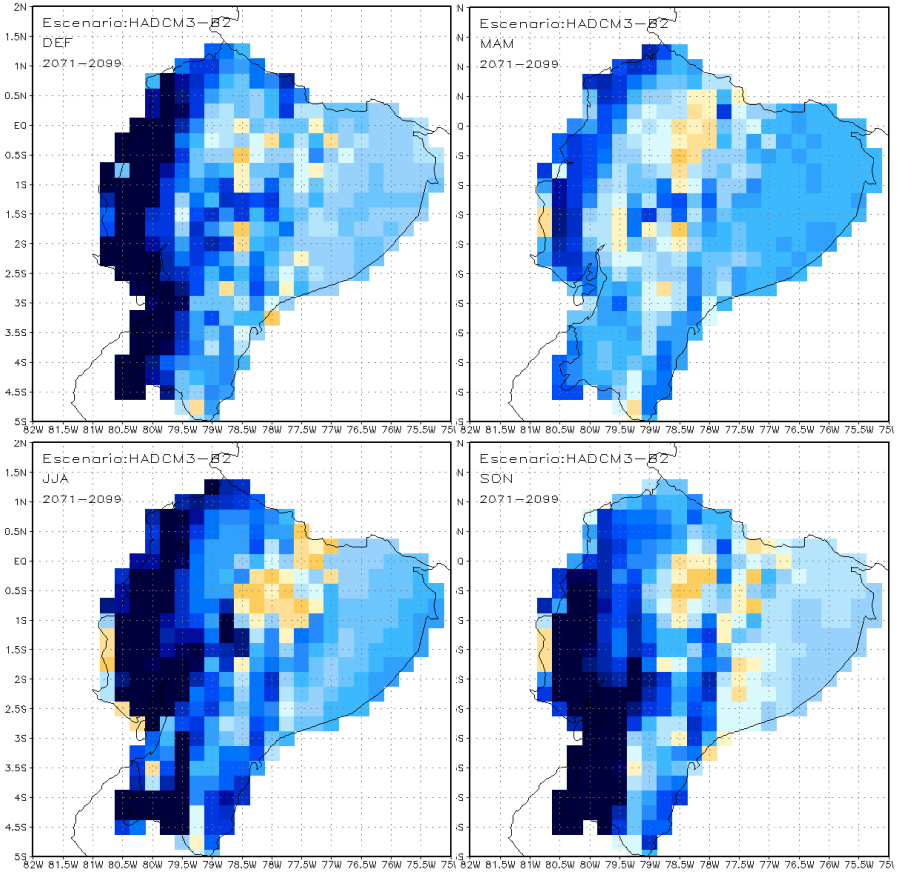
CAMBIO FUTURO PRECIPITACIÓN 2071-2099

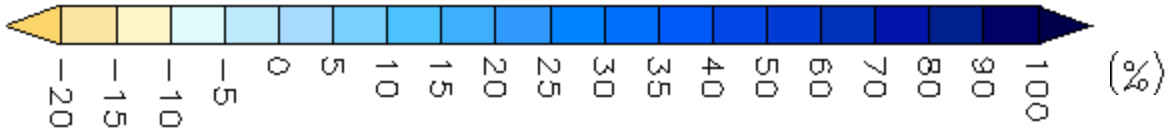
Fuente: MAE, 2009

PRECIS- ECHAM-B2



PRECIS- HADCM-B2





Ecuador, 2005

Fuente: Ministerio de Agricultura, 6 de diciembre 2005

Fuente: MAE, 2009

Pérdidas por heladas y sequías

Principales cultivos

Provincia	Superficie perdida (HAS)	Productores	Pérdidas estimadas
Cañar	1 608	2 450	$971 600
Azuay	25 140	12 350	$6 190 000
Chimborazo	2 713	6 923	$1 124 350
Tungurahua	823	4 840	$1 115 602
Cotopaxi	13 177	2 782	$839 960

Fuente: Ministerio de Agricultura - Diseño editorial DINERO

Ecuador, 2006

Fuente: MAE, 2009

OPS/OMS Marzo, 2006
22.690 personas afectadas, 5042 familias, 2 lesionados y 6 fallecidos.

Fuente: II Informe de situación de las inundaciones, Dra. Caroline Chang, Punto Focal de Desastres de la OPS/OMS, Marzo 2006.

Ecuador, 2008

Fuente: MAE, 2009

Fotos tomadas de “El Comercio”, Enero, Febrero, Marzo, 2008

- Pérdidas en el agro por inundaciones suman USD 161 millones (MAGAP, 23 de Febrero)
- El primer balance oficial de mil millones de dólares que se requerirán para la recuperación de las zonas del Ecuador (Ministerio de Seguridad Interna y Externa, 5 de Marzo)

¿Qué podemos hacer ante el Cambio Climático?

Mitigación: acciones que reducen las emisiones de GEI y por tanto de la magnitud del calentamiento

Adaptación: ajustarse al cambio climático, a la variabilidad y a los extremos climáticos con la finalidad de moderar los potenciales daños, aprovechando las oportunidades y/o enfrentando las consecuencias de éste.

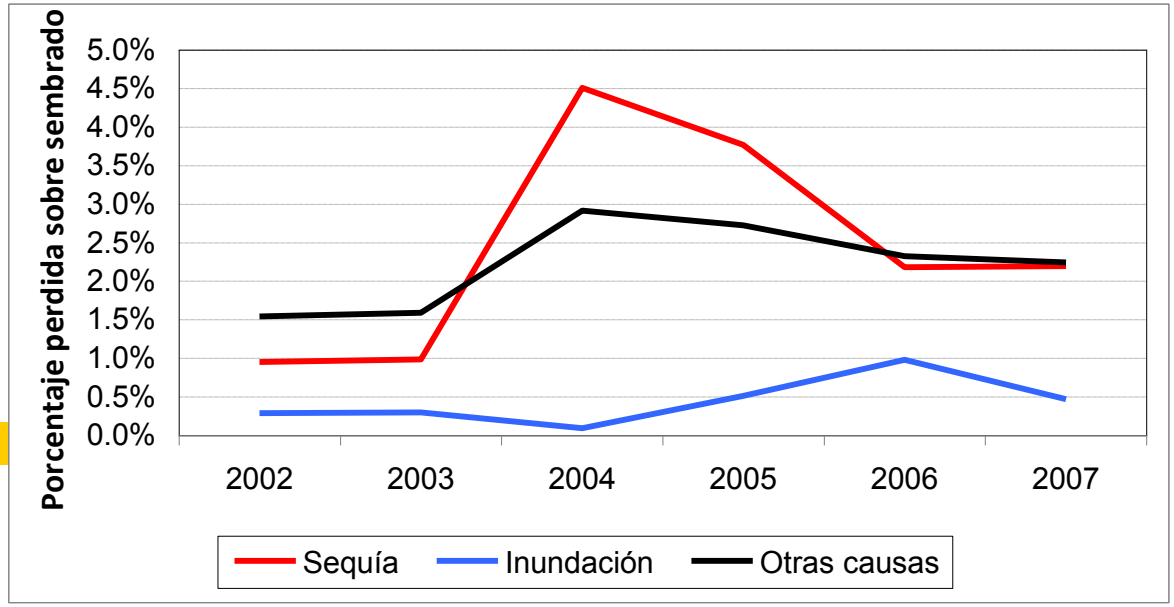
Sector	Medida
Agricultura	Construcción de invernaderos Riego por goteo
Bosques	Conservación Reforestación y captura de Carbono
Agua	Recuperación de acuíferos Saneamiento de cuerpos superficiales

Fuente 1

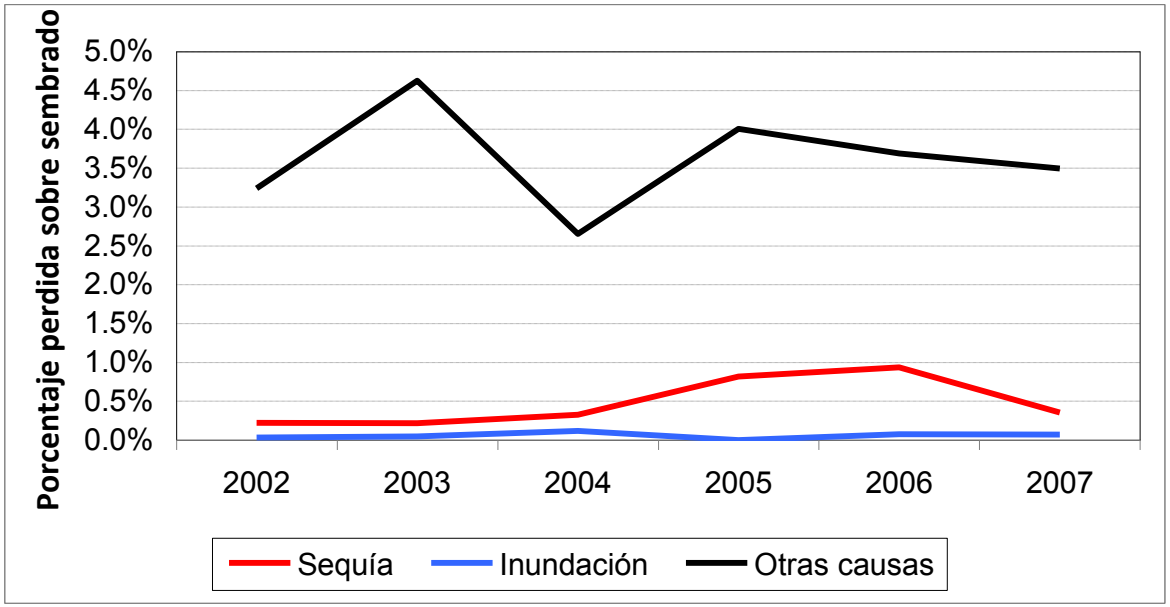
Adaptarse a la variabilidad climática actual nos prepara ante el Cambio Climático

Impactos climáticos en la agricultura: Nivel Nacional

Cultivos Transitorios



Cultivos Permanentes



Fuente: Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PACC) www.pacc-ecuador.org

Por qué el enfoque de cuencas hidrográficas?

- La cuenca hidrográfica ha adquirido en los últimos años gran relevancia como unidad de planificación, manejo, gestión y cogestión de los recursos naturales

- Después de la cumbre de la Tierra, organismos de desarrollo y donantes han apostado al enfoque de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas

- Se pretenden promover el uso y la gestión apropiada de los recursos naturales, con sostenibilidad social, económica y ecológica

Factores claves de interacción en el escenario cuenca hidrográfica

¿Por que la región Andina?

Objetivos del Proyecto

1. **Crear opciones para un manejo más efectivo y uso sostenible de los recursos en actividades de sustento familiar.**

2. **Identificar, evaluar, introducir y promover alternativas sostenibles de estrategias de sustento basadas en los recursos naturales.**

3. **Construir el capital social, aumentar la gobernabilidad local y contribuir a la estabilidad económica y social en zonas rurales remotas con recursos degradados.**

El proyecto se ejecuta en la zona andina de Ecuador (Prov. Bolívar) y Bolivia (Prov. Tiraque – Cochabamba)

Socios del Proyecto en Ecuador

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Promoción e Investigación de Productos Andinos

Manejo integrado de Cuencas Hidrográficas

SIGAGRO

Generar información temática sobre la producción agropecuaria

SENACYT

Promoción de investigación científica para la generación de ciencia y tecnología en el país

Gobierno de la provincia → Universidad Estatal de Bolívar

- ***Apoyo a las acciones en el manejo y conservación de los recursos naturales de la subcuenca del río Chimbo***

Objetivo general

Contribuir al desarrollo sostenible de las poblaciones de la subcuenca del río Chimbo, mediante el manejo integrado de los recursos naturales

Ubicación de la Subcuenca

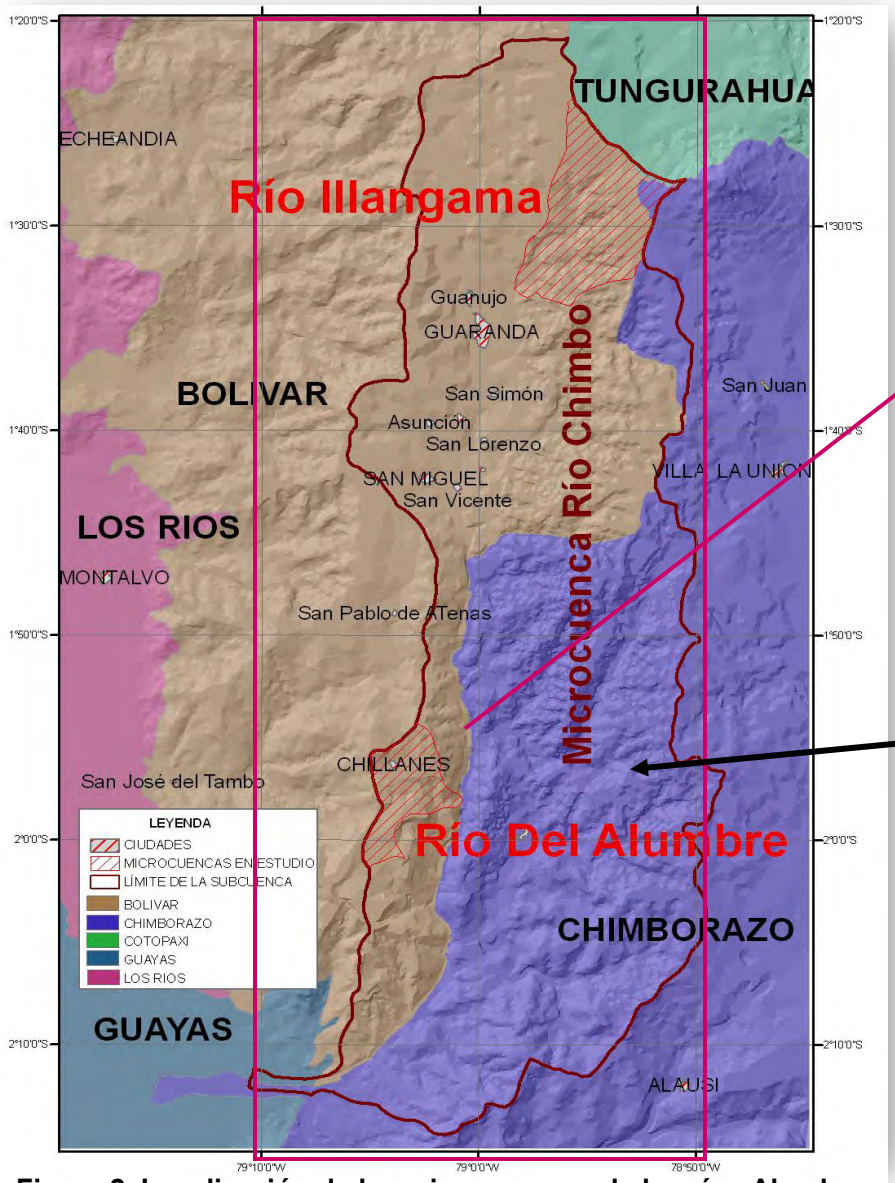


Figura 2. Localización de las microcuencas de los ríos Alumbre

Provincia de Bolívar

Subcuenca alta del río Guayas
3 635 km²

Subcuenca del río Chimbo

La subcuenca del río Chimbo pertenece a:

Sistema 13 (cuenca del Río Guayas)

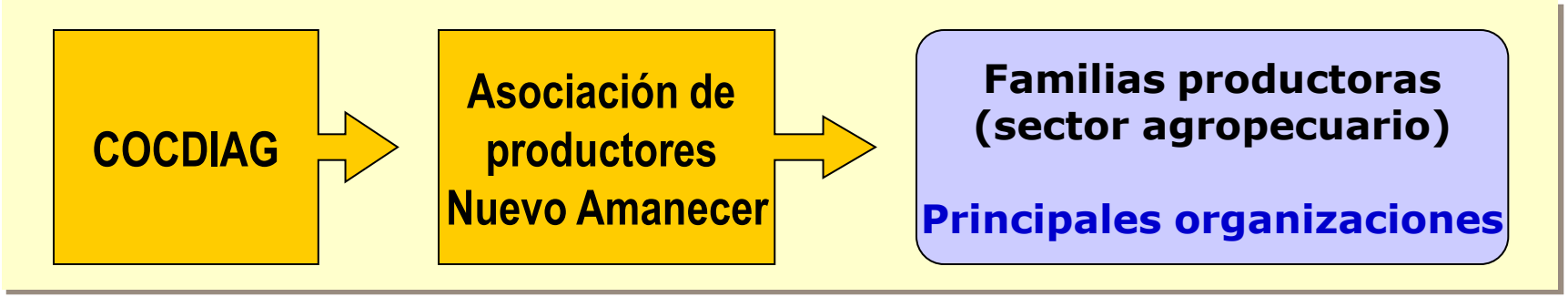
Subcuenca 06 (Río Babahoyo – Milagro)

Microcuenca 02 (Río Guaranda)

La Subcuenca

Microcuenca Río Illangama Zona alta		Microcuenca Río Alumbre Zona baja
2800 – 5000 (msnm)		2000 – 2800 (msnm)
Características: Producción ganadera de leche (queso)		Características: Cultivo de maíz y fréjol de forma intensiva
Principales cultivos		
Papa – pasto, habas, quinua y cebada		Maíz – fréjol, arveja, lenteja, tomate riñón

Organización social



La Subcuenca

ativa para la priorización de áreas
e las mejores prácticas de manejo.
himbo, Ecuador, 2008.

Figura 16. Participación de las mujeres y los hombres en las actividades. Subcuenca del río Chimbo, Ecuador, 2008.

Figura 16. Participación de las mujeres y los hombres en las

Alternativas de Sustento Familiar

Validación y difusión de tecnologías

Evaluación de pastos mejorados, uso de variedades mejoradas de papa

PAPA

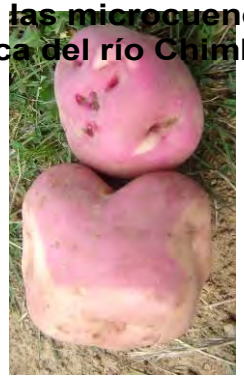
- **Uso de la variedad Fripapa**
- **Determinación de costos de producción y análisis económico.**

rticipativa para la priorización de áreas
ción de las mejores prácticas de manejo.
río Chimbo, Ecuador, 2008.

Figura 15. Uso del suelo en las microcuencas de los ríos Illangama y Alumbre, Subcuenca del río Chimbo, Ecuador, 2008.

Formación de curvas de nivel y siembra de pasto milín

Plantación de árboles nativos



Alternativas de Sustento Familiar

Validación y difusión de tecnologías

Evaluación de variedades de maíz y fréjol – introducción de esp. frutales

MAÍZ y FRÉJOL

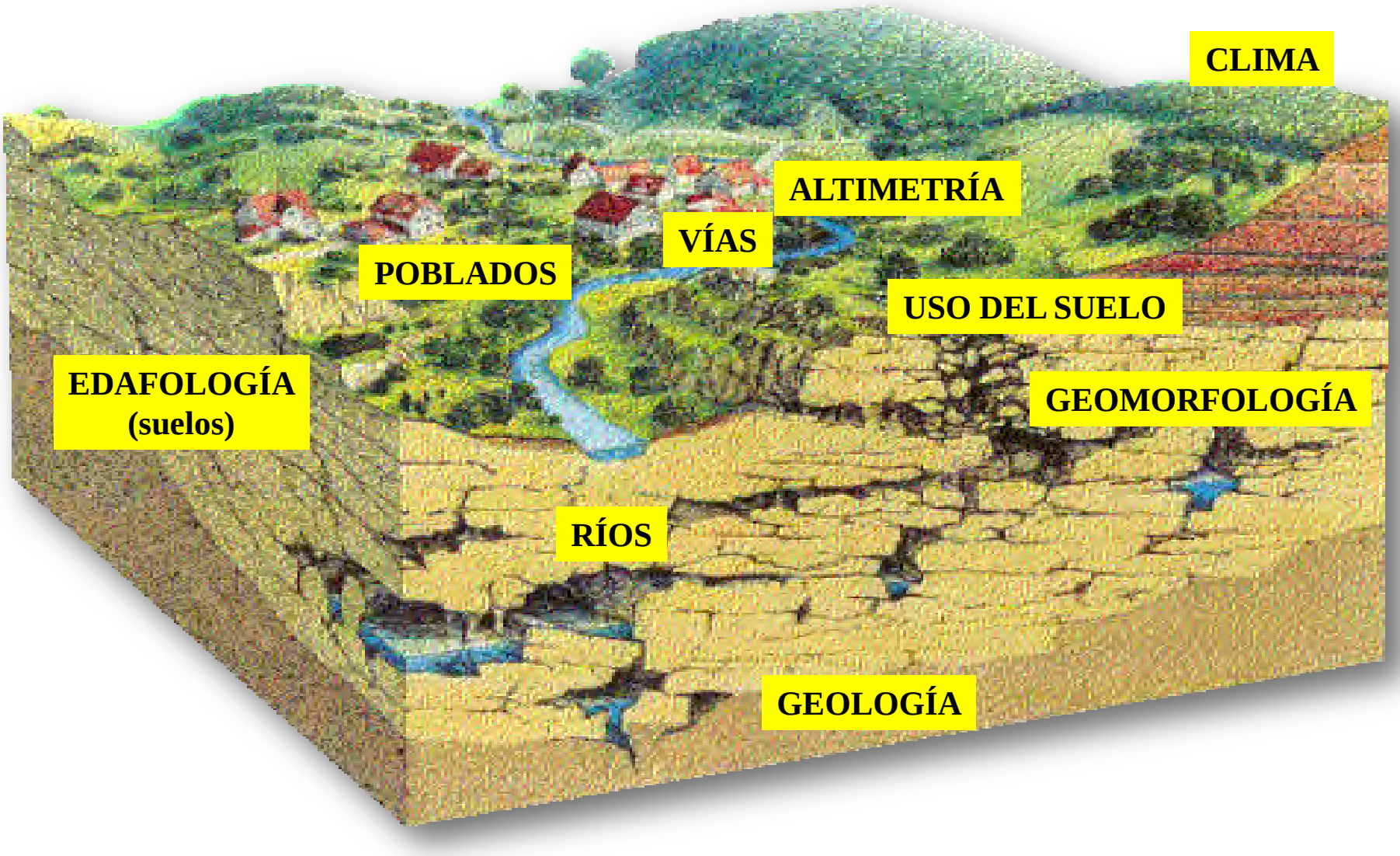
- **Uso de las variedades de maíz duro INIAP – 176 y Aychazara**
- **Variedades de fréjol (volubles) cargamanto y rojo sólido**

Formación de curvas de nivel y siembra de pasto milín

Plantación de árboles frutales en curvas de nivel

Plantación de árboles nativos

SIG - Subcuenca Hidrográfica



Monitoreo climático e hídrico

- Se cuenta con:

2 estaciones meteorológicas completas

3 estaciones incompletas

7 sensores de caudal

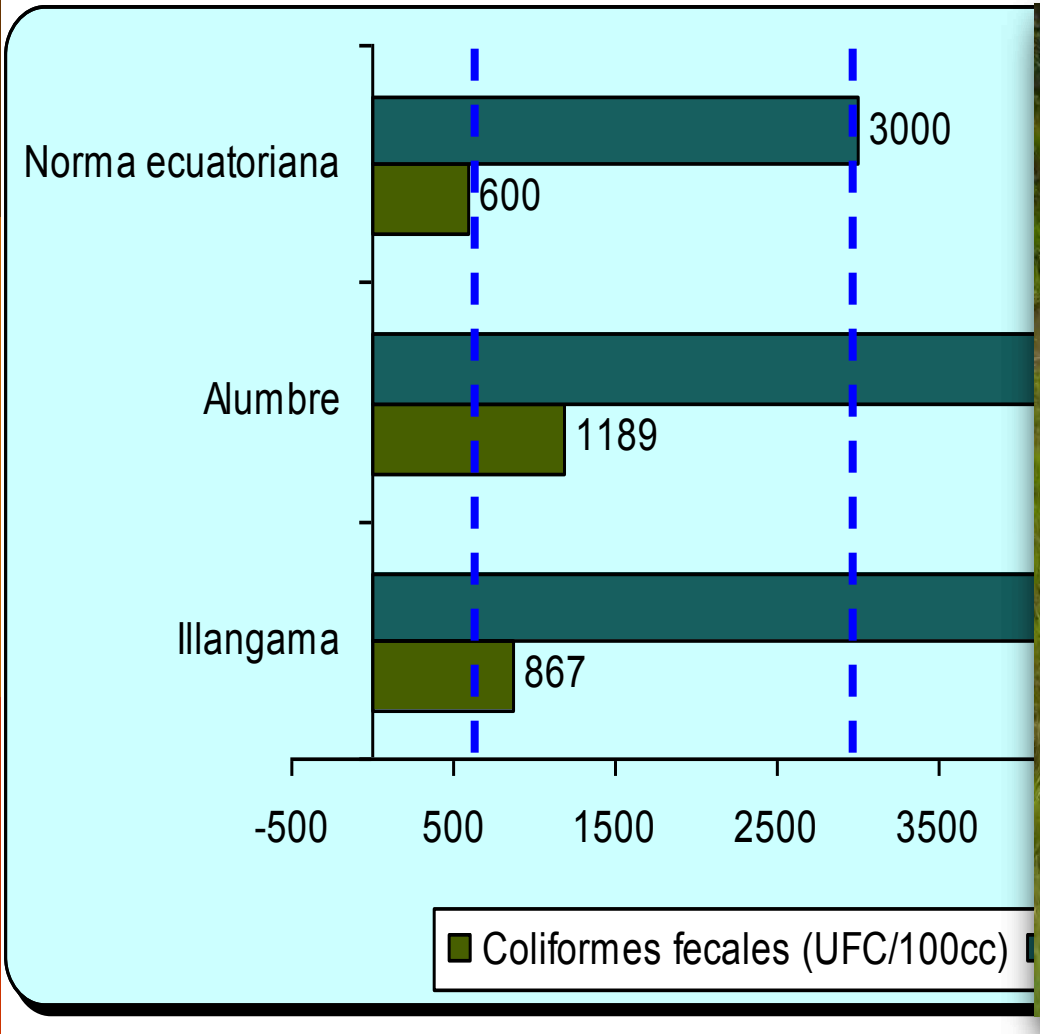
- Capacitación a personal de INIAP y Ecociencia en el modelamiento de la subcuenca (EU)

Instalación de sensores para monitoreo del clima

Problema

En la subcuenca del río Chimbo, los parámetros físico-químicos y microbiológicos evaluados del recurso agua evidencian altos niveles de contaminación que sobrepasan los valores máximos permisibles establecidos por la normativa ecuatoriana

Monitoreo de la calidad de agua

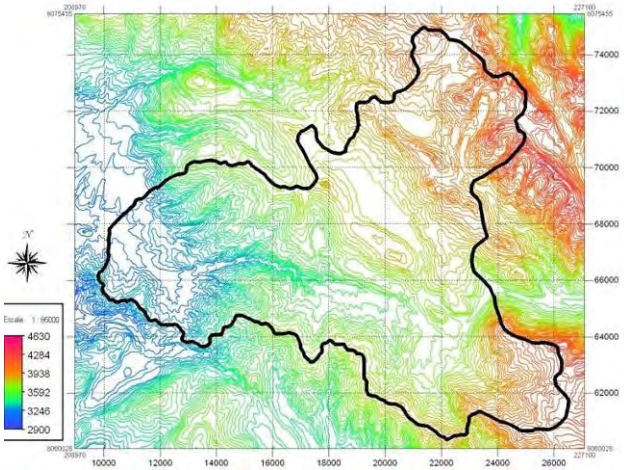


Problema

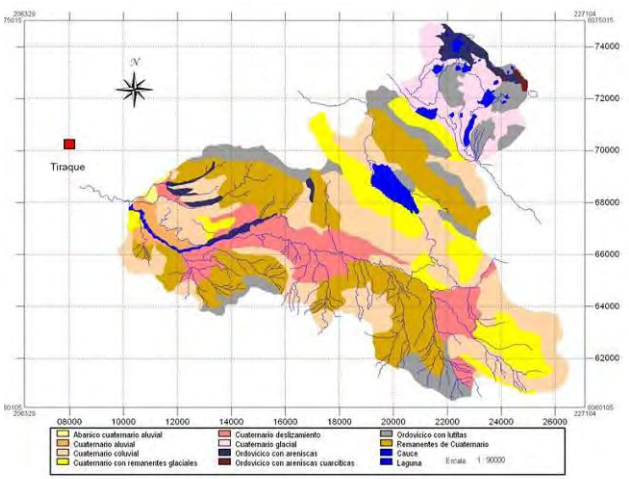
El mal manejo del capital natural en las zonas altas de la subcuenca, ha contribuido en gran parte a los problemas de inundación de las zonas bajas, lo cual, se constituye en un problema cíclico en cada época invernal.

Manejo de Recursos Naturales

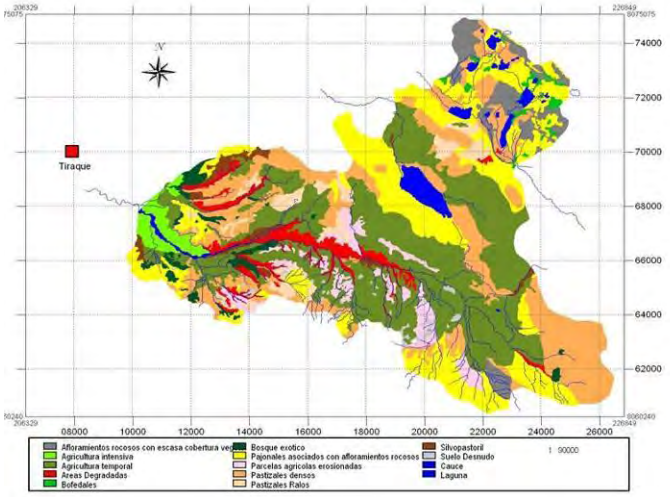
Elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión y Degradación



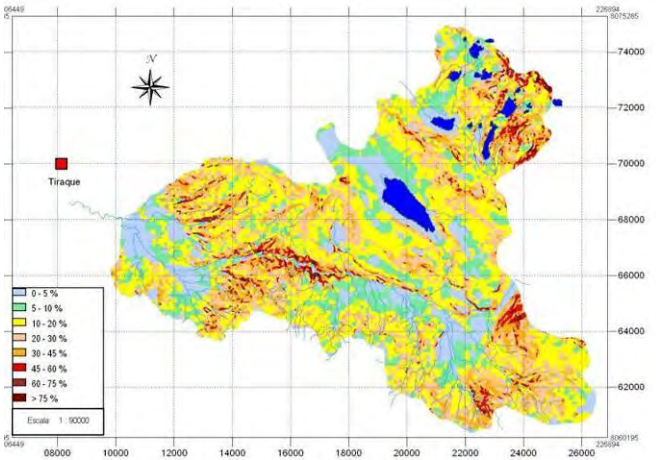
Mapa Topográfico



Mapa Geológico



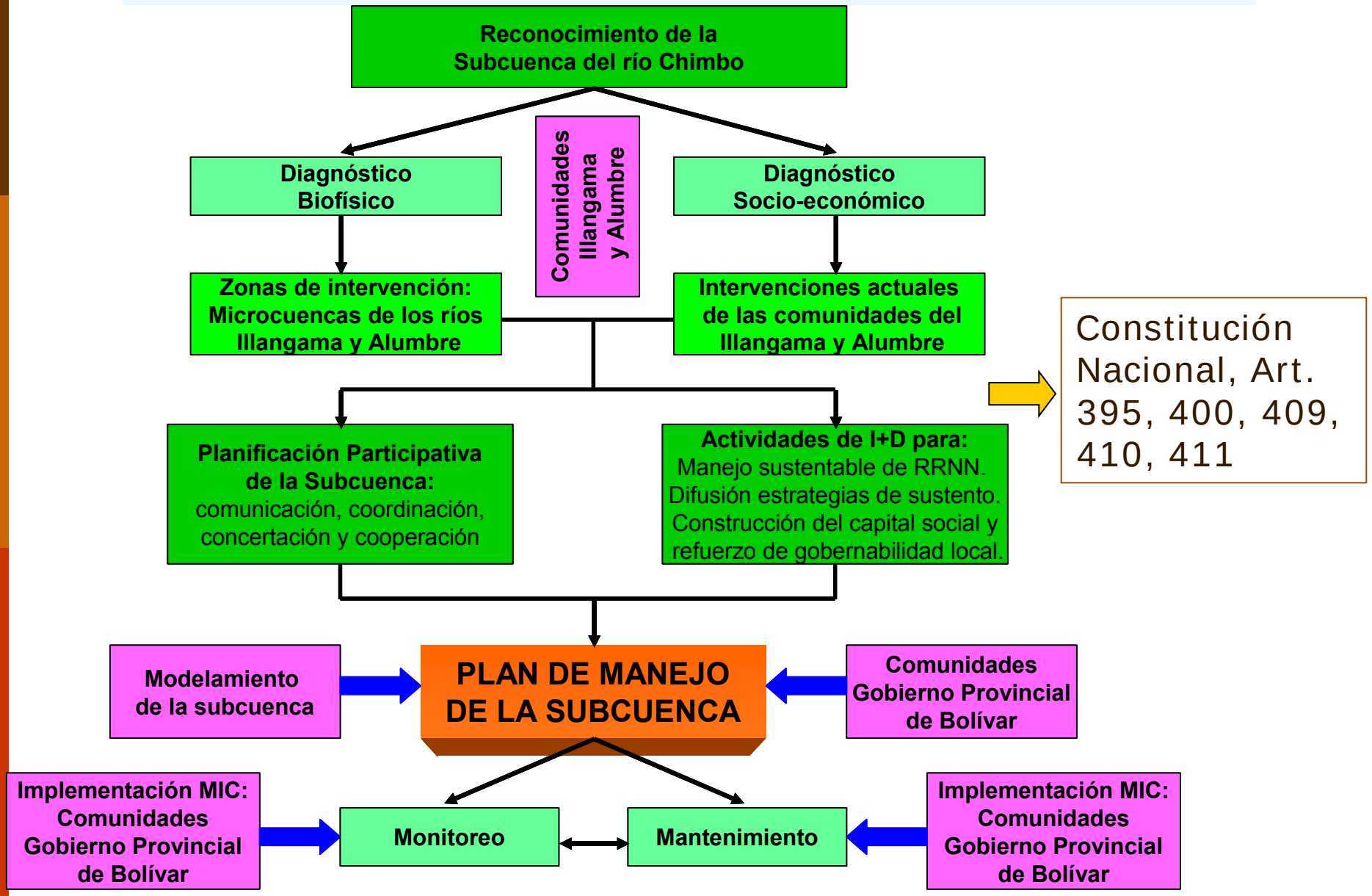
Mapa de Uso Actual de Suelos



Mapa de Pendientes

Análisis de vulnerabilidad

Planificación Participativa con enfoque de Gestión de Cuencas Hidrográficas



GICH: énfasis en los recursos suelo, agua y biodiversidad

Proyecto de Ley Orgánica de los Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua – Constitución Nacional

El agua

Es de todos y todas – Art. 3 y 12
Es fuente de vida – Art. 32
Es naturaleza – Art. 12, 14, 71, 74, 397 y 411
Es alimentación – Art. 281 y 282
Es de las comunidades – Art. 57.6 y 318
Es nuestra y del Ecuador, sector estratégico – Art. 85.3, 313, 314, 318 y 395.3, 388, 389, 395, **411**
Es nuestra cultura – Art. 57.12, 83.6 y 415

Constitución Nacional

Suelo

Sector estratégico para la sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia – Art. 3, 12, 313, 317, 388, 389, 395, **409, 410**

Biodiversidad

Sector estratégico para la sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia – Art. 3, 12, 313, 317, 388,389, 395, **400**

2. Evaluación de la vulnerabilidad física

Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas para la subcuenca del río Chi (microcuenca de los ríos Alum Illangama)

Caracterización bio - física y socioeconómica de la subcuenca del río Chimbo

Análisis de vulnerabilidad y Reordenamiento de finca

Planificación participativa BMP de las fincas productivas

Implementación de BMP en las fincas seleccionadas

Seguimiento y evaluación de las BMP

Inversión y responsabilidad de los
gobiernos locales y nacional

Presencia de arbóles y arbustos en las áreas de recarga del agua

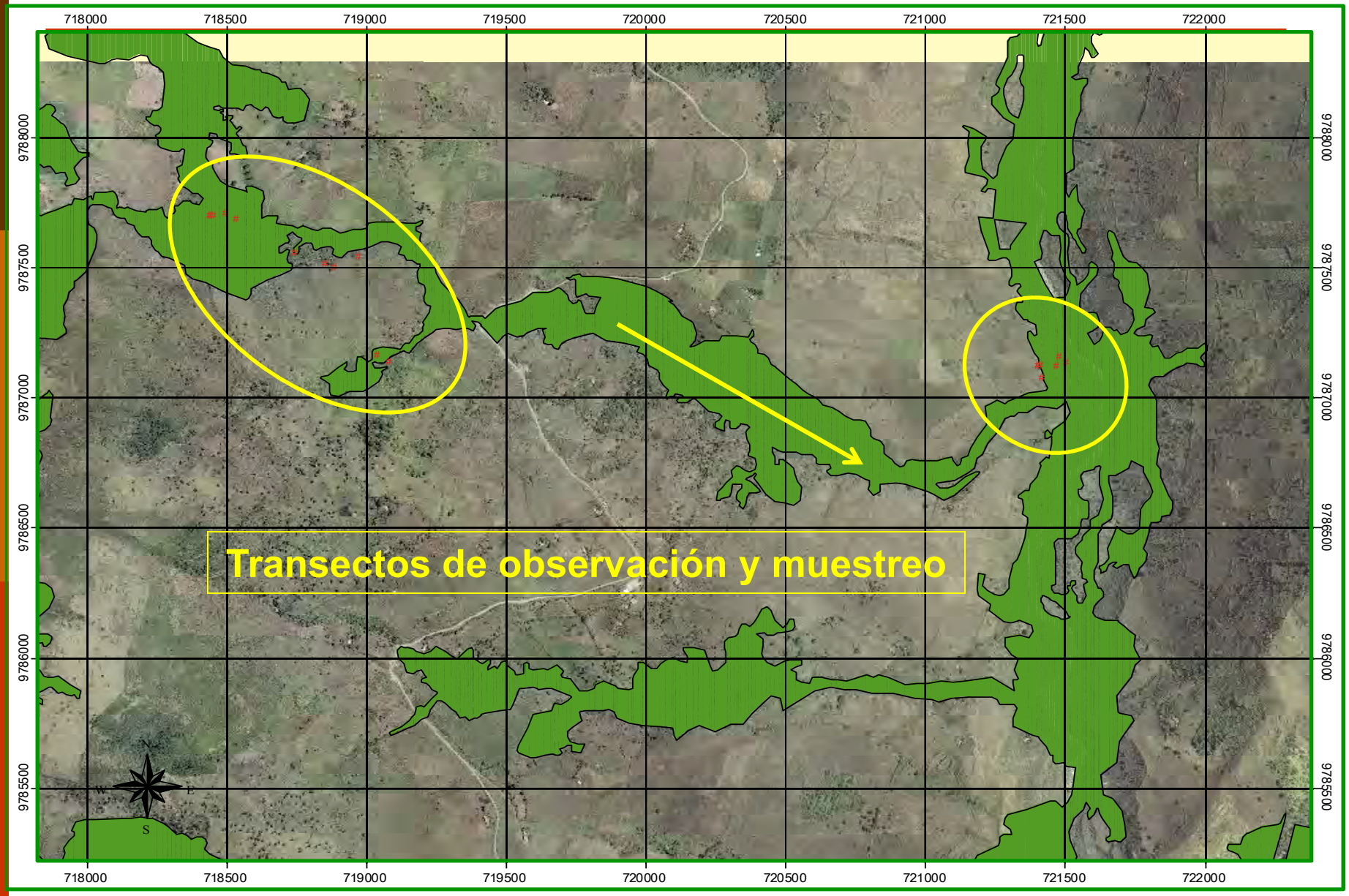
Microcuenca del río Illangama

Problema

En la subcuenca del río Chimbo, las áreas boscosas casi han desapareciendo. La incursión humana en zonas frágiles e importantes para la recarga hídrica está comprometiendo la disponibilidad y calidad del recurso agua.

Foto 1. Zonas deforestadas y con alto flujo erosivo.

Remanentes de bosque



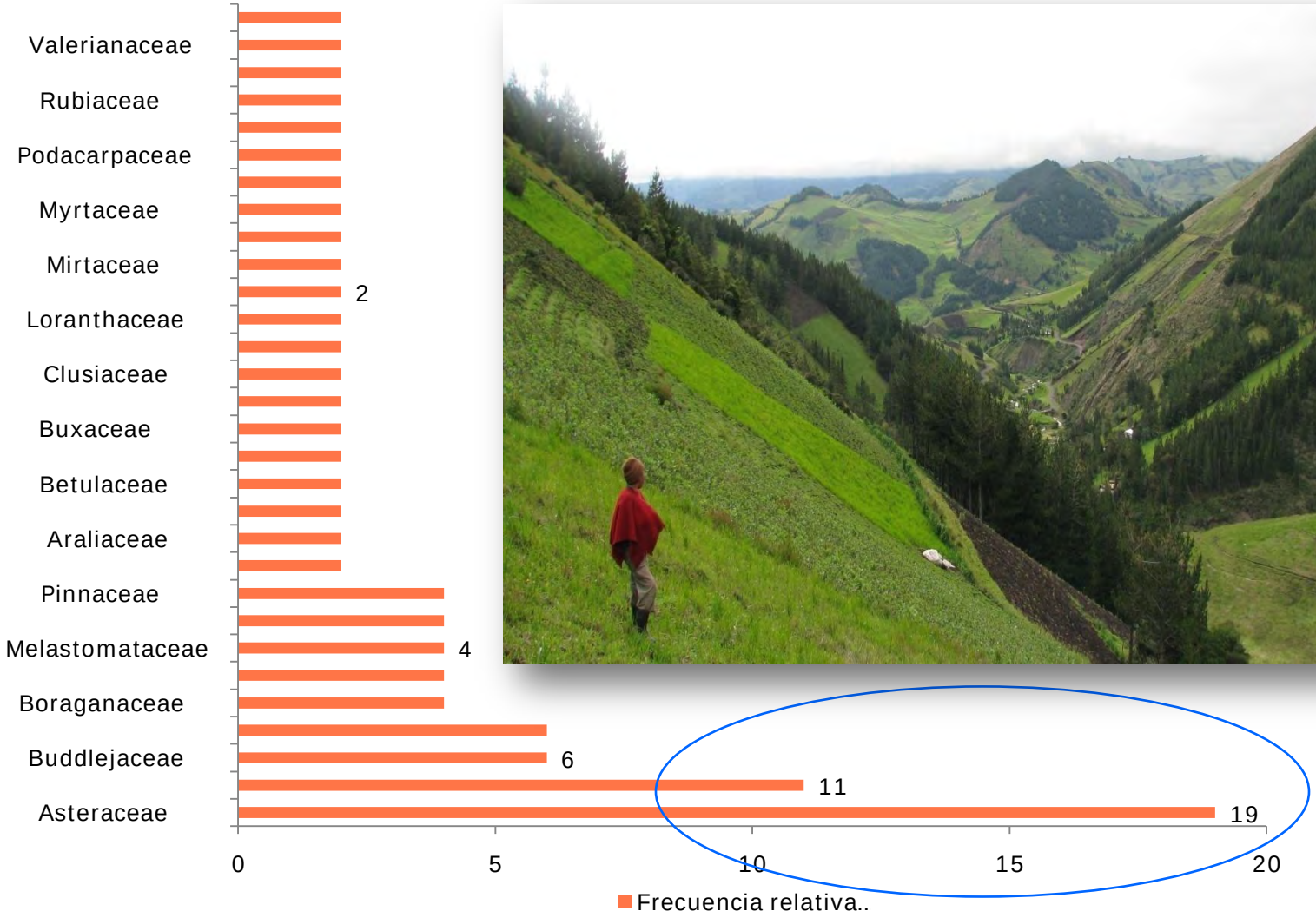
Remanentes de bosque en el Sector de la Bola de Oro

Riqueza de especies arbóreas y arbustivas

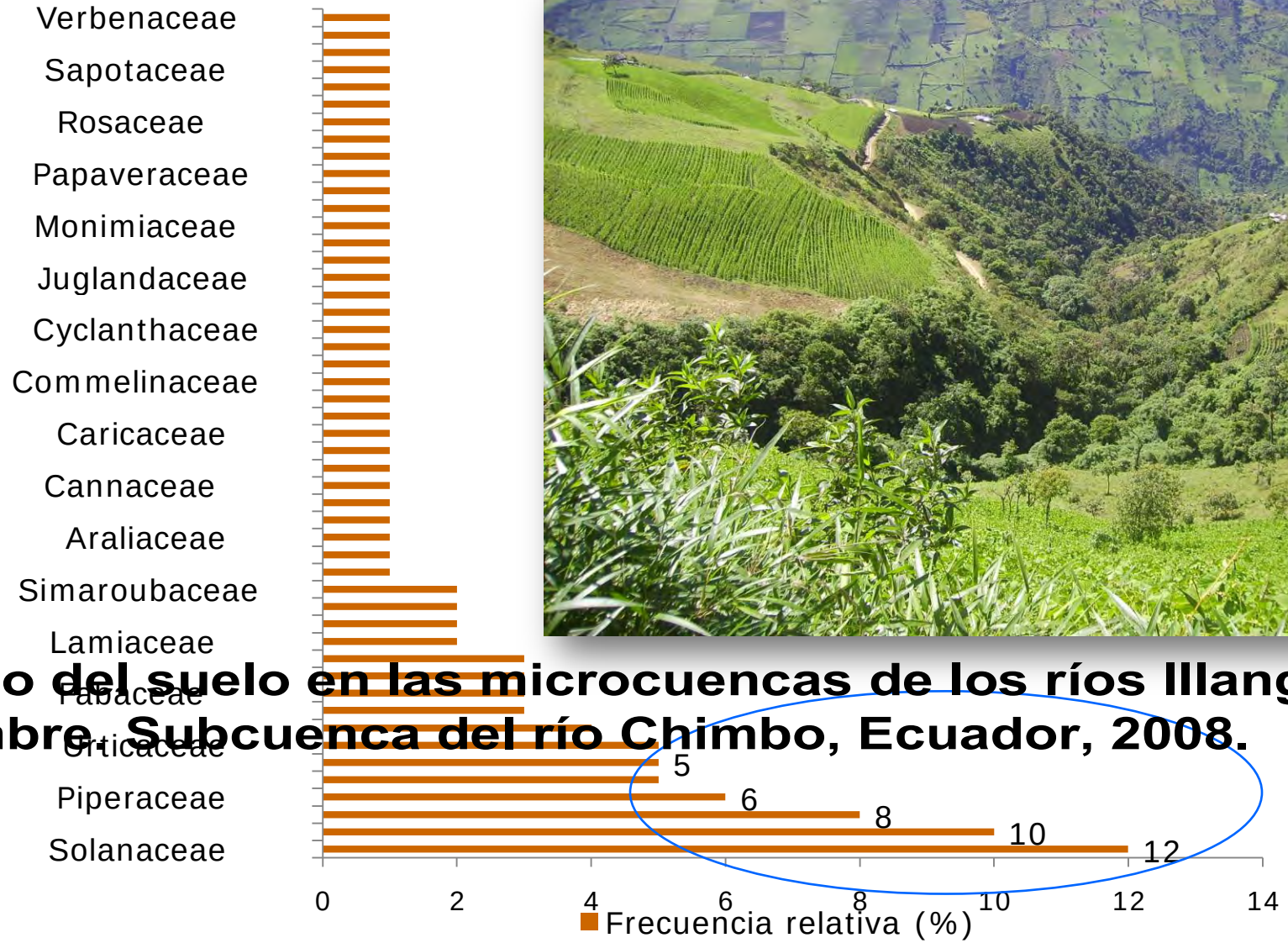
Especie	% abundancia
Pinus sp	82.4
Higuerón o jiguerón	4.1
Tiupitan morado	3.6
Ciprés	1.7
Tiupitan rojo	1.3
Tola	1.0
Folo	0.9
Caullo	0.8
Chilca	0.5
Quishuar Blanco	0.5
Romerillo (sumin)	0.5
Balsa (Fondolongo)	0.4
Piquil	0.4
Pujin	0.3
Quila	0.3
Achupalla	0.1
Aliso	0.1
Chibucalla (espino)	0.1
Chuquiragua	0.1
Cinti	0.1
Guanto	0.1
Laidibo	0.1
Laurel	0.1
Pumamaqui	0.1
Yagual (pansha)	0.1
Yanaquero	0.1

Pino 82.4%
Otras sp. 17.6%

Riqueza y abundancia de familias – Microcuenca del río Illangama



Riqueza y abundancia de familias – Microcuenca del río Alumbre



Uso del suelo en las microcuencas de los ríos Illangama umbre. Subcuenca del río Chimbo, Ecuador, 2008.

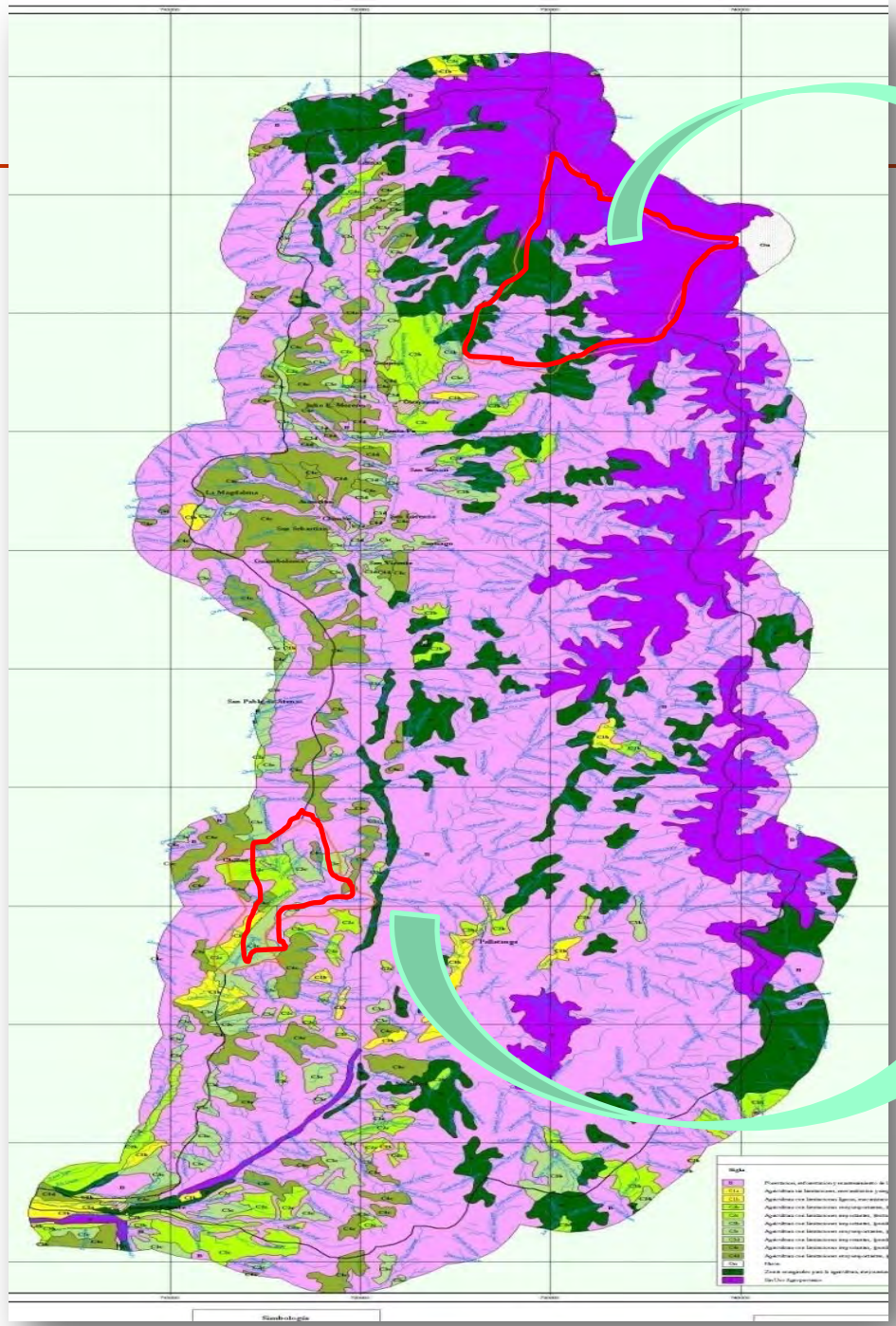


Foto 1. Zonas deforestadas y con alto flujo erosivo.

Microcuenca del río Illangama
3 664.36 ha para reforestar /SAF

Microcuenca del río Alumbre
2 259.97 ha para reforestar /SAF

Cambiar la realidad solo puede hacerse si trabajamos juntos
Volcán Chimborazo

Foto cortesía CGPaute