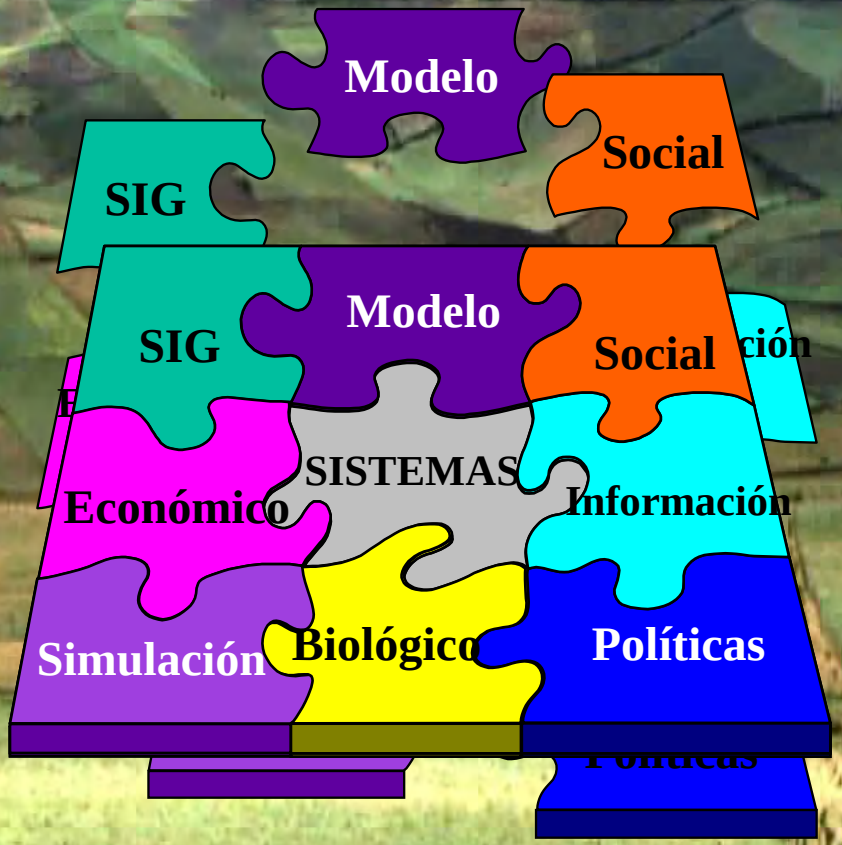
Manejo de recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la Ecoregión Andina de Ecuador

VICTOR HUGO BARRERA, PhD.

Quito, Ecuador
Diciembre, 2009

PARADIGMA

a un mundo complejo se le busca soluciones simples y aisladas



Escala, enfoque y contexto de la I+D+i

Contexto

Producción

Productividad

Sostenibilidad

Enfoque

Planta - animal

Laboratorio

Parcela

Estación Experimental

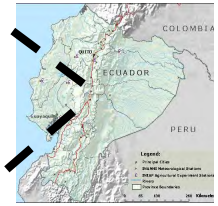
Sistemas

Escala

Finca

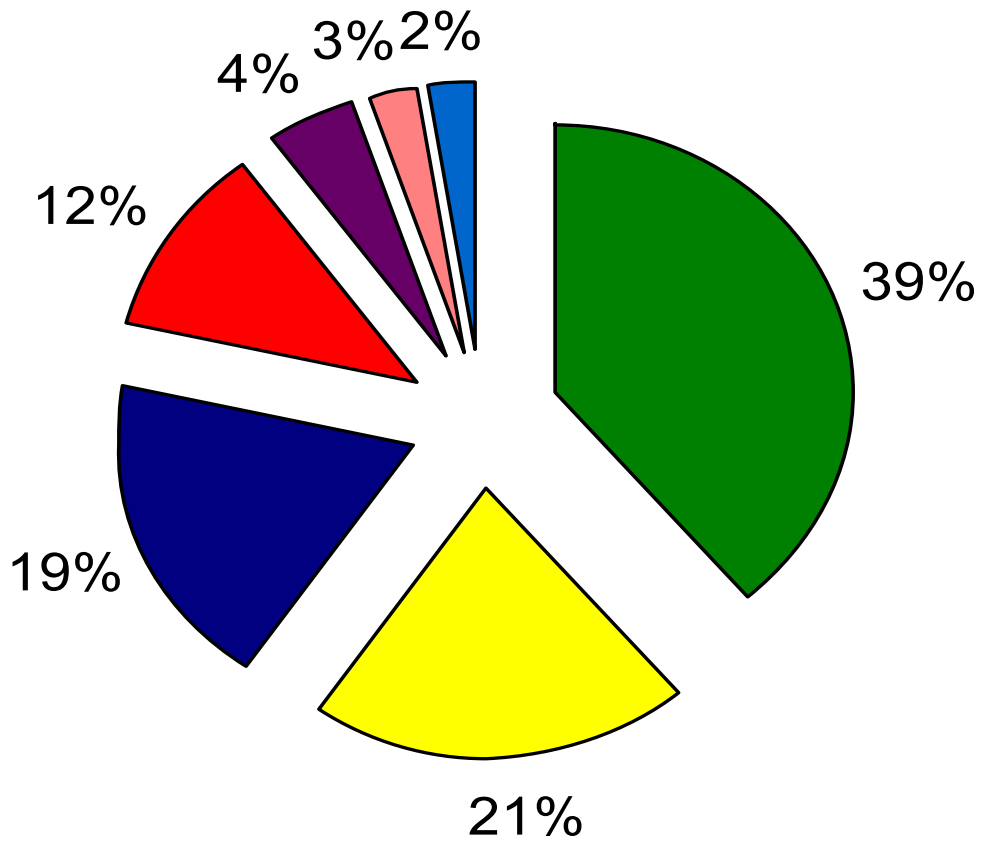
Cuenca

País



60’ 70’ 80’ 90’ 00’

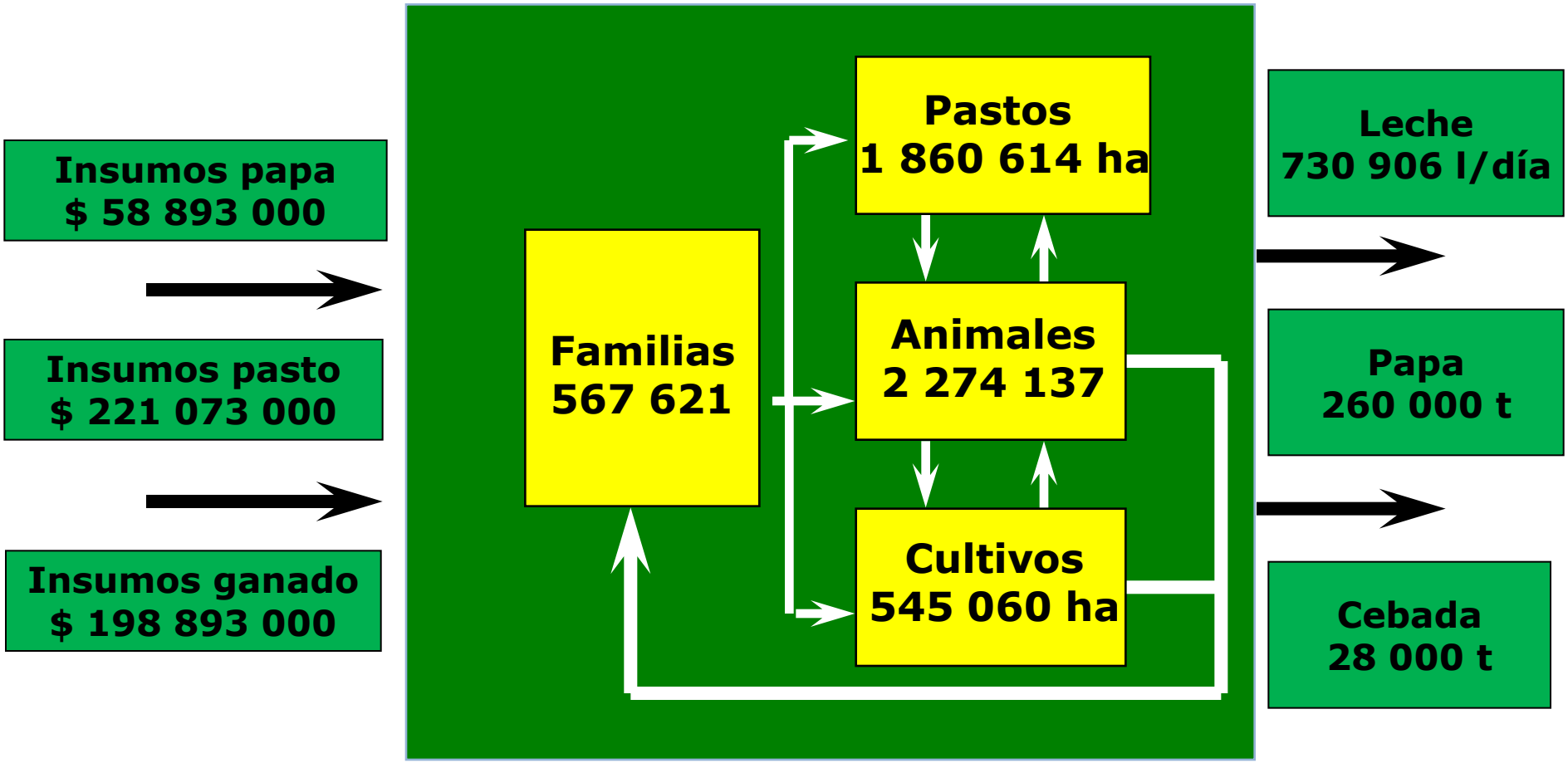
Uso del suelo en la Ecoregión Andina



Total UPAs = 567 621

Total hectáreas = 4 662 330

Sistema cultivos-ganadería



E = O/I

Componente papa

Nombre común	Nombre científico	Porcentaje Carchi*
Lancha	*Phytophthora infestans*	100
Gusano blanco	*Premnotrypes vorax*	95
Polilla	*Tecia solanívora*	55
Minador	*Lyriomiza sp.*	40

Fuente: INIAP-IPMCRSP-CIP, 1998. Provincia del Carchi. * Respuestas múltiples.

Componente leche

Variable	Productor
Materia seca, Kg./ha/corte	1 445
Materia seca, Kg./ha/año	5 780
Intervalo de pastoreo, días	66
Carga animal, UBA/ha	1,5
Tasa de crecimiento, Kg. MS/ha/día	24
Pastoreos, No./año	4
Proteína cruda, %	14
Gramíneas, %	87
Leguminosas, %	4
Otras especies, %	9

Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Carchi.

Mejoramiento de los sistemas de producción mixtos cultivos-ganadería en la Ecoregión Andina de Ecuador

Contribuir al mejoramiento de la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción mixtos: cultivos-ganadería, en la Ecoregión Andina de Ecuador

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar y definir los principales sistemas

Identificar e implementar opciones tecnológicas

Fortalecer la capacidad de los actores del proyecto

Difundir los resultados a diferentes actores

Metodología de Sistemas

INVESTIGACION-ACCION/PARTICIPATIVA
ENFOQUE DE GENERO

METODOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS

Caracterización:	**Sondeo** **Muestreo** **Encuesta Formal, ERP** **Análisis multivariado**
Análisis de Sistemas:	**Presupuesto parcial** **Costo-beneficio** **Optimización PL** **Modelos-simulación**
Experimentación y Validación:	**Diseños experimentales** **Modelos-simulación** **CIALs**
Capacitación y Difusión:	**Red de Líderes** **Escuelas de Campo** **Días de Campo** **Giras de Observación** **Cursos, Talleres, Ferias**

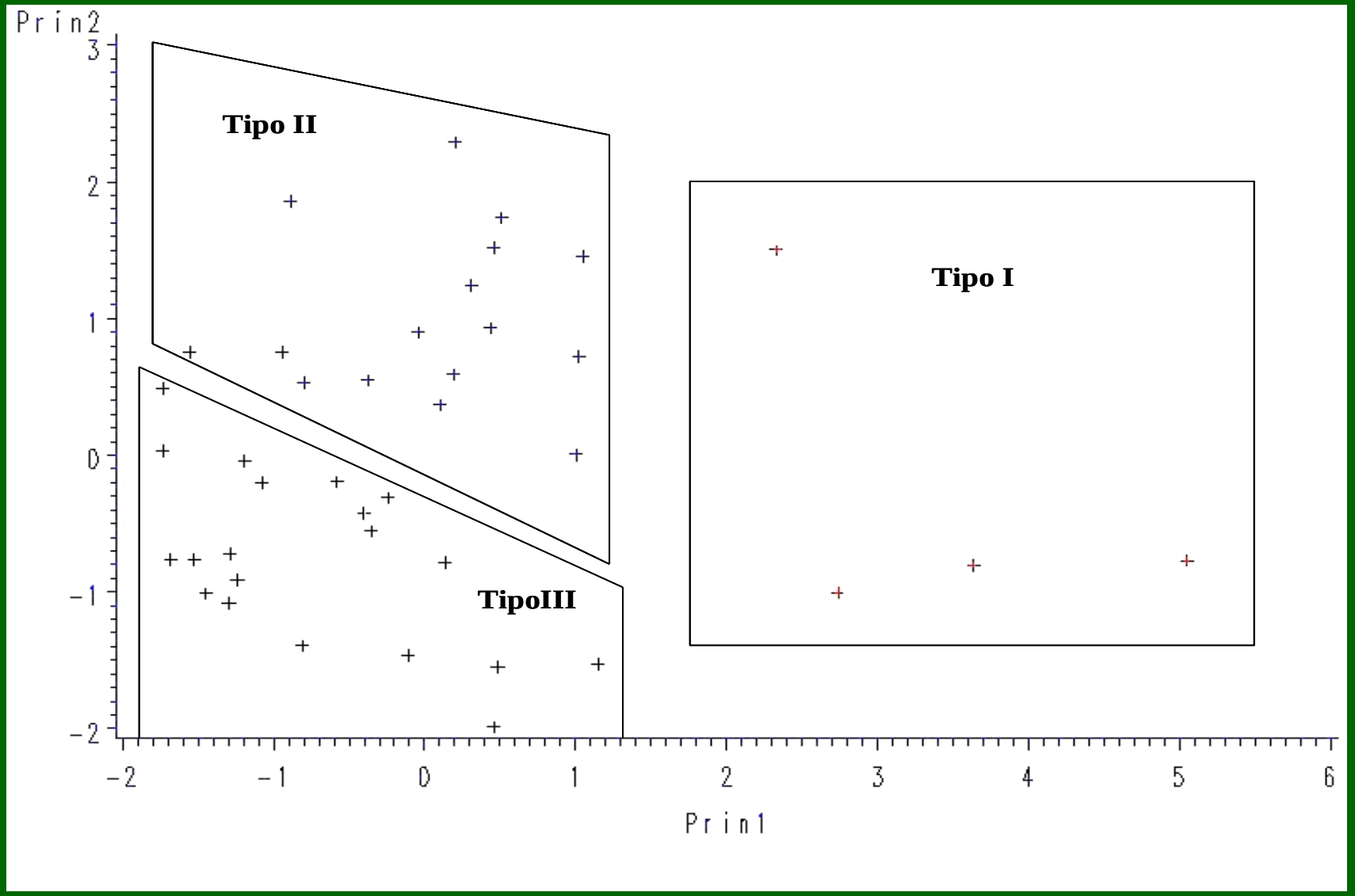
ESCENARIOS

USO DE LA TIERRA

POLÍTICAS

ALIANZAS ESTRATEGICAS:
ONGs, OGs, UNIVERSIDADES, CGIAR

Tipificación de productores



Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Carchi.

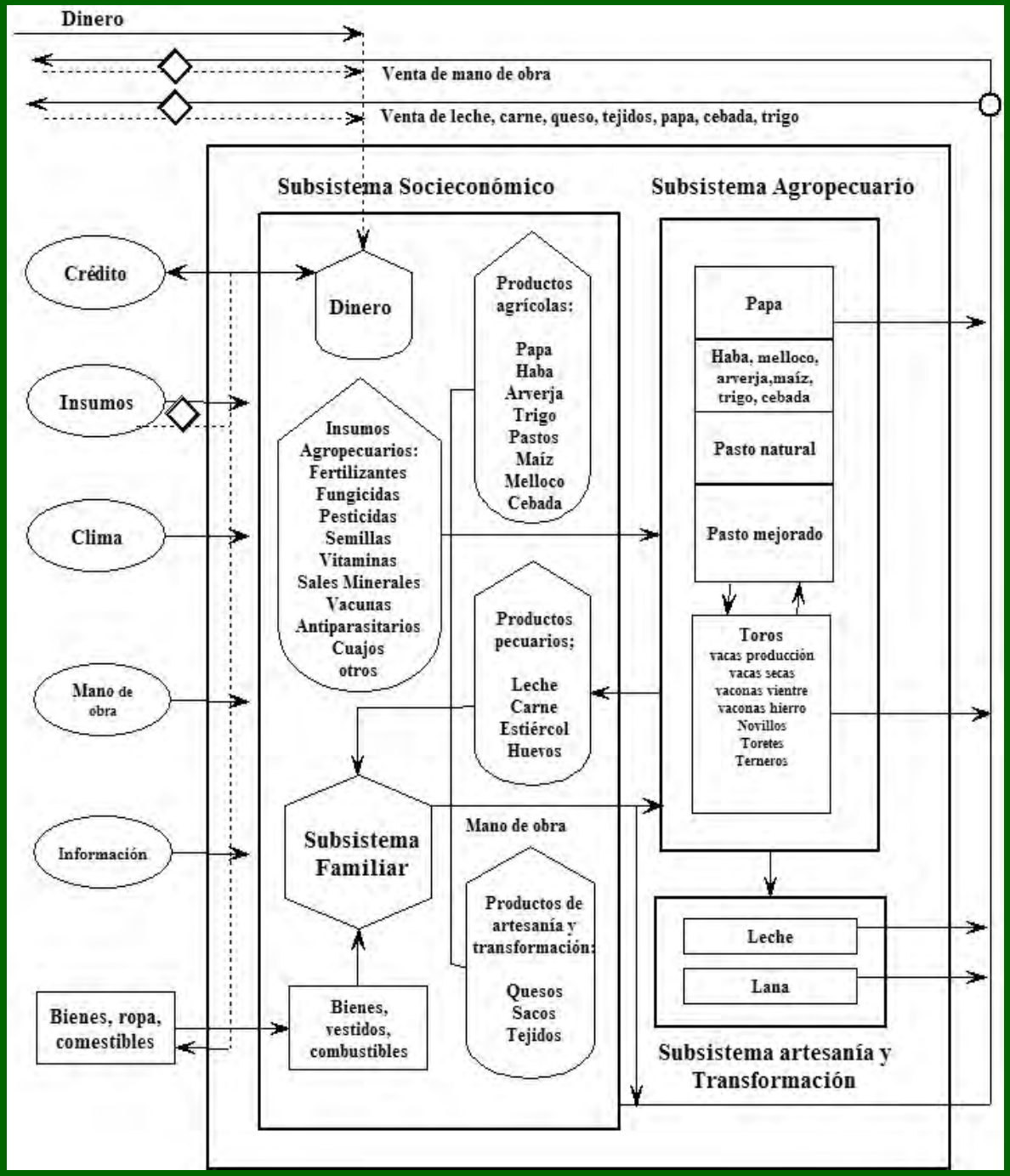


Diagrama conceptual sistema cultivos-ganadería

Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Cañar.

Análisis *ex-ante*
Uso de Programación Lineal

Descripción	Bolívar	Chimborazo	Cañar	Carchi
Tamaño promedio de la finca (ha)	5,32	6,0	6,13	8,5
Superficie en cultivos (ha)	1,52	2,50	1,13	2,63
Superficie en papas (ha)	0,70	0,95	0,68	1,60
Superficie en pastos y páramo (ha)	3,80	3,50	5,00	5,87
Beneficios del sistema actual ($/finca/año)	1 289	1 435	1 340	1 750

Fuente: INIAP-CIP, 2001.

Experimentación en campo de productores

Manejo de pastos

Validación en campo de productores

Manejo de pastos y ganadería

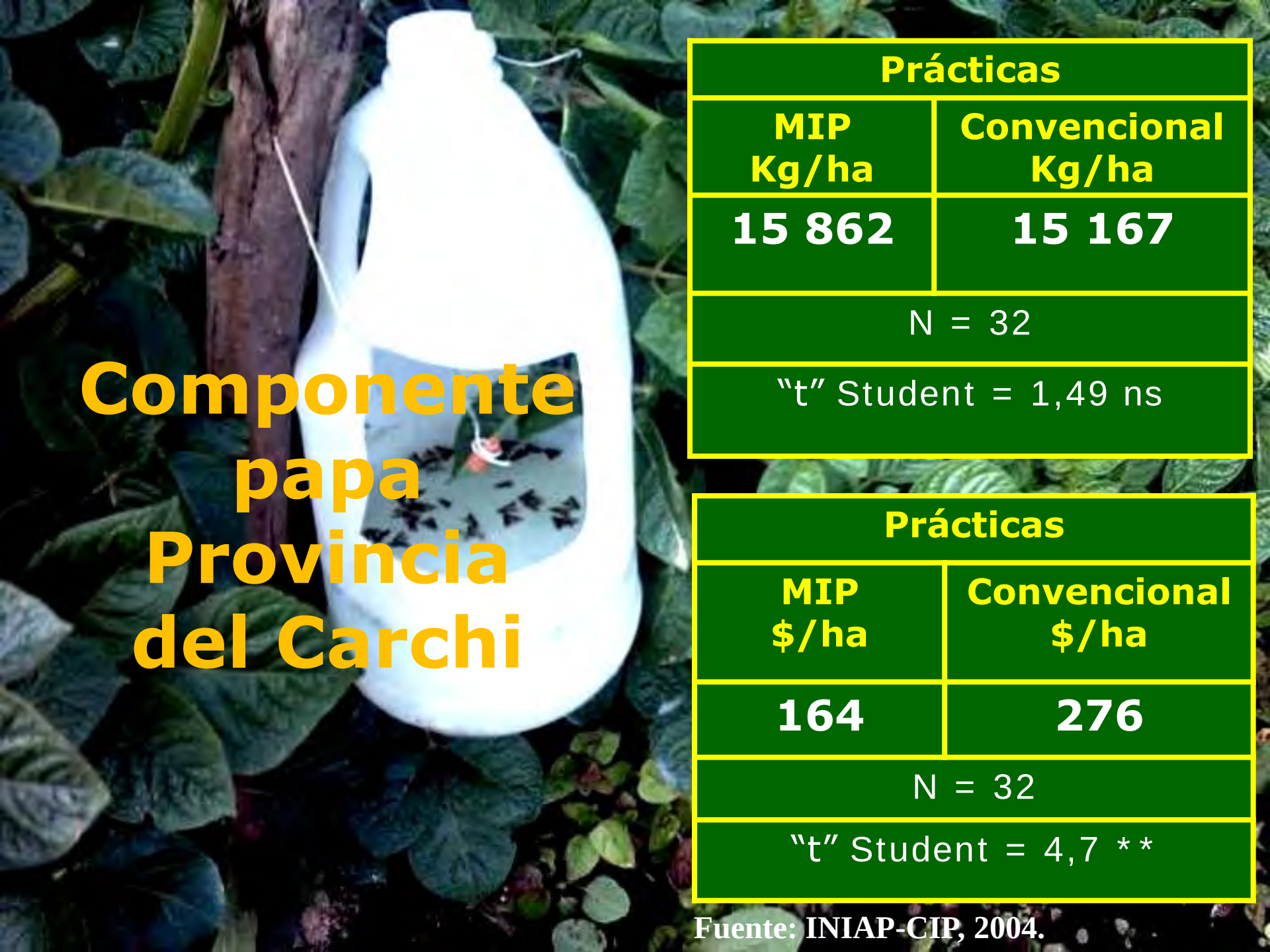
Experimentación en campo de productores

Manejo Integrado del Cultivo de Papa

Validación en campo de productores

Manejo Integrado de Plagas

Análisis de Sistemas de Producción Agropecuaria; escenarios bioeconómicos
16-20 Setiembre, 2002. Quito-Ecuador
ILRI - **CIP** - INIAP



Componente papa Provincia del Carchi

Prácticas	
MIP Kg/ha	Convencional Kg/ha
15 862	15 167
N = 32	
"t" Student = 1,49 ns	

Prácticas	
MIP $/ha	Convencional $/ha
164	276
N = 32	
"t" Student = 4,7 **	

Fuente: INIAP-CIP, 2004.

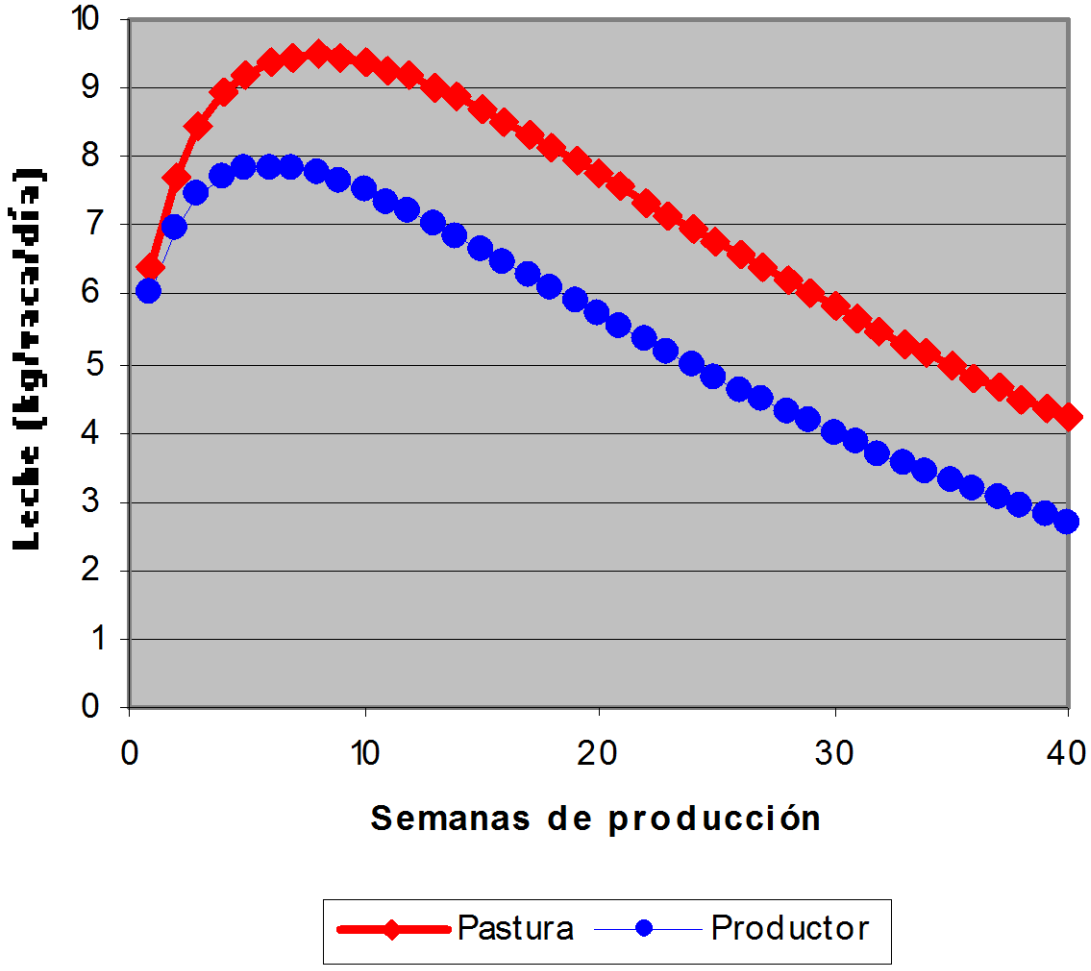
Componente leche

PARCELA PASTURA

Variable	Productor	Pastura
Materia seca, Kg./ha/corte	1 445	1 958
Materia seca, Kg./ha/año	5 780	9 790
Intervalo de pastoreo, días	66	53
Carga animal, UBA/ha	1,5	2,4
Tasa de crecimiento, Kg. MS/ha/día	24	40
Pastoreos, No./año	4	5
Proteína cruda, %	14	17
Gramíneas, %	87	85
Leguminosas, %	4	10
Otras especies, %	9	5

Fuente: INIAP-CIP, 2004. Provincia del Carchi.

Producción de leche



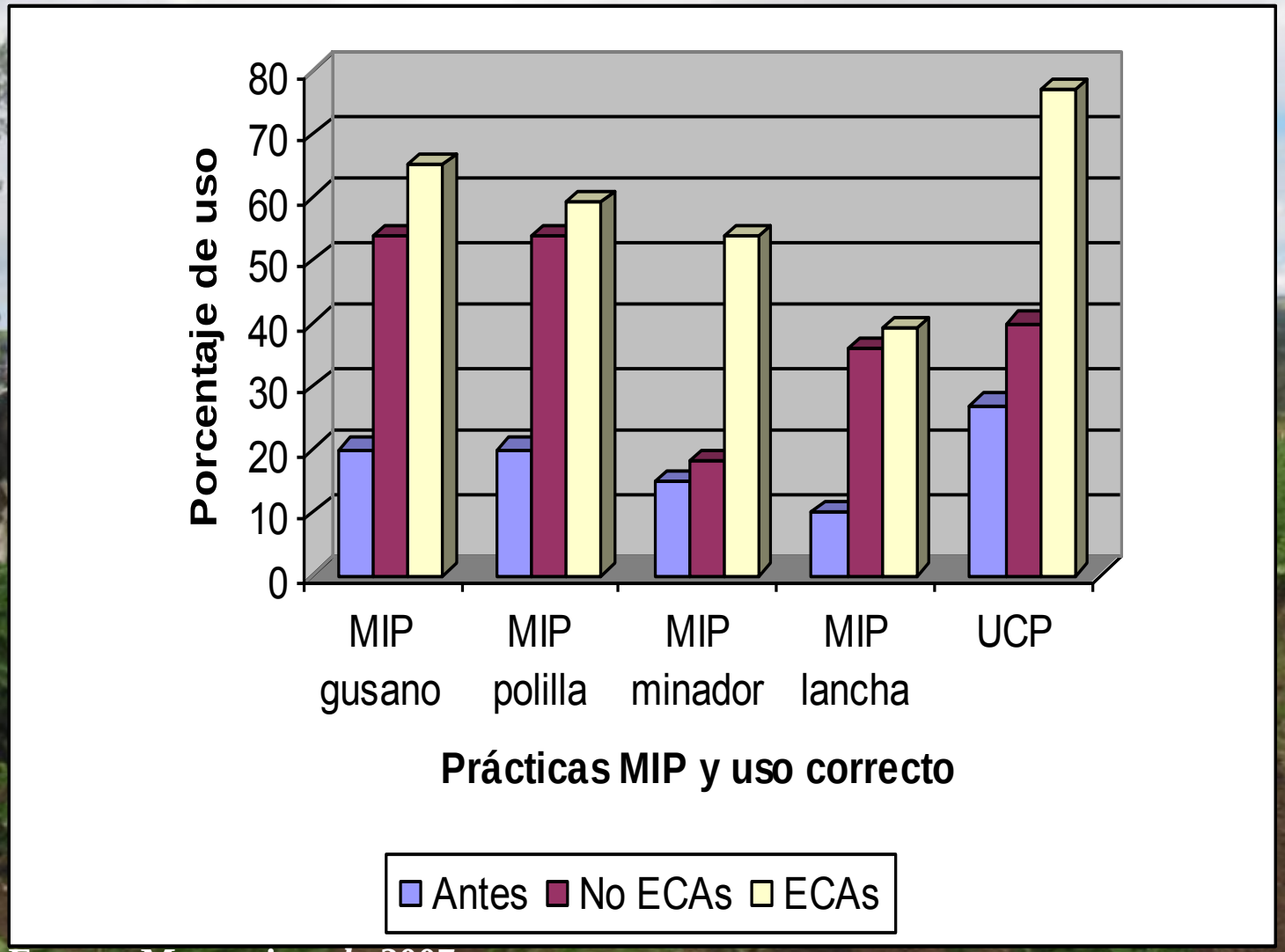
Fuente: INIAP-CIP, 2004. Provincia del Carchi.

Beneficios de los Sistemas

Descripción	Bolívar	Chimborazo	Cañar	Carchi
Incremento en la producción de leche (%)	25	20	18	35
Disminución costos de producción en papa (%)	15	20	17	25
Disminución en el uso de pesticidas (%)	18	22	15	30
Incremento rendimiento de papa (%)	15	15	12	4
Beneficios del sistema mejorado ($/finca/año)	2 316	2 475	2 283	2 814
Incremento en los beneficios ($/finca/año)	1 027	1 040	943	1 064

Fuente: INIAP-CIP, 2004.

Adopción de las estrategias de MIP y uso correcto de pesticidas



Fuente: Mauceri *et al.*, 2007.

Porcentaje de adopción de MIP

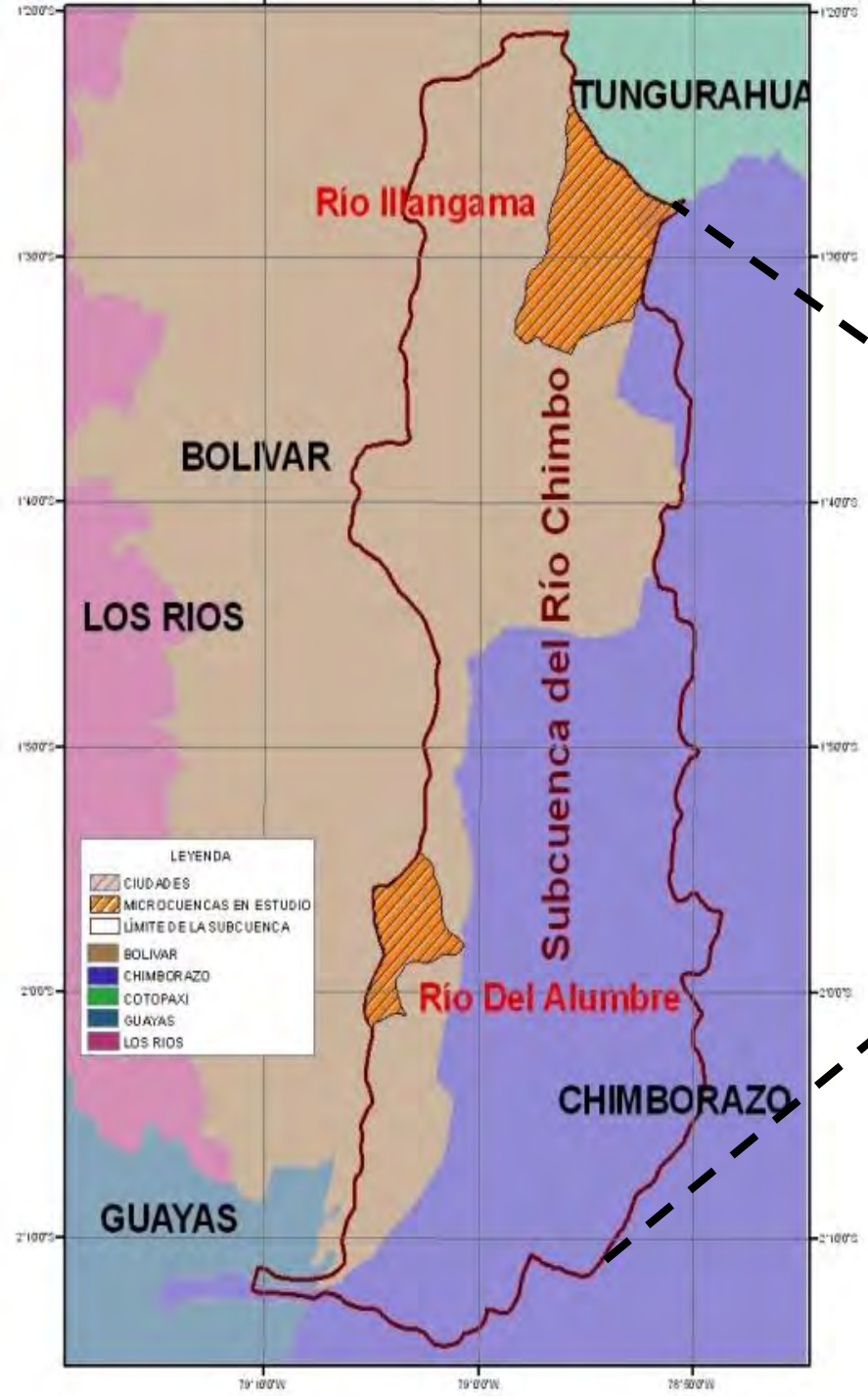
Uso de MIP por categoría	ECAs	Otros
Categoría I (0%)	3,3	11,8
Categoría II (1-25%)	6,7	29,4
Categoría III (26-50%)	20,0	29,4
Categoría IV (51-75%)	43,3	23,5
Categoría V (76-100%)	26,7	5,9
Total (%)	**100,0**	**100,0**

Fuente: Mauceri *et al.*, 2007.

Manejo de recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la Ecoregión Andina de Ecuador

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

OCEANO PACÍFICO
Río Chone
Río Portoviejo
Río Babahoyo
ECUADOR
Río Jubones
PERÚ



Subcuenca del río Chimbo: 3635 km²

Microcuenca del río Illangama: 130 km²
Microcuenca del río Alumbre: 65 km²

Problema central

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

Ecuador: Inundaciones 2008

Fotos tomadas de "El Comercio", Enero, Febrero, Marzo, 2008

Fuente: MAE, 2009

- **Pérdidas en el agro por inundaciones suman USD 161 millones (MAGAP, 23 de Febrero)**
- **El 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)**

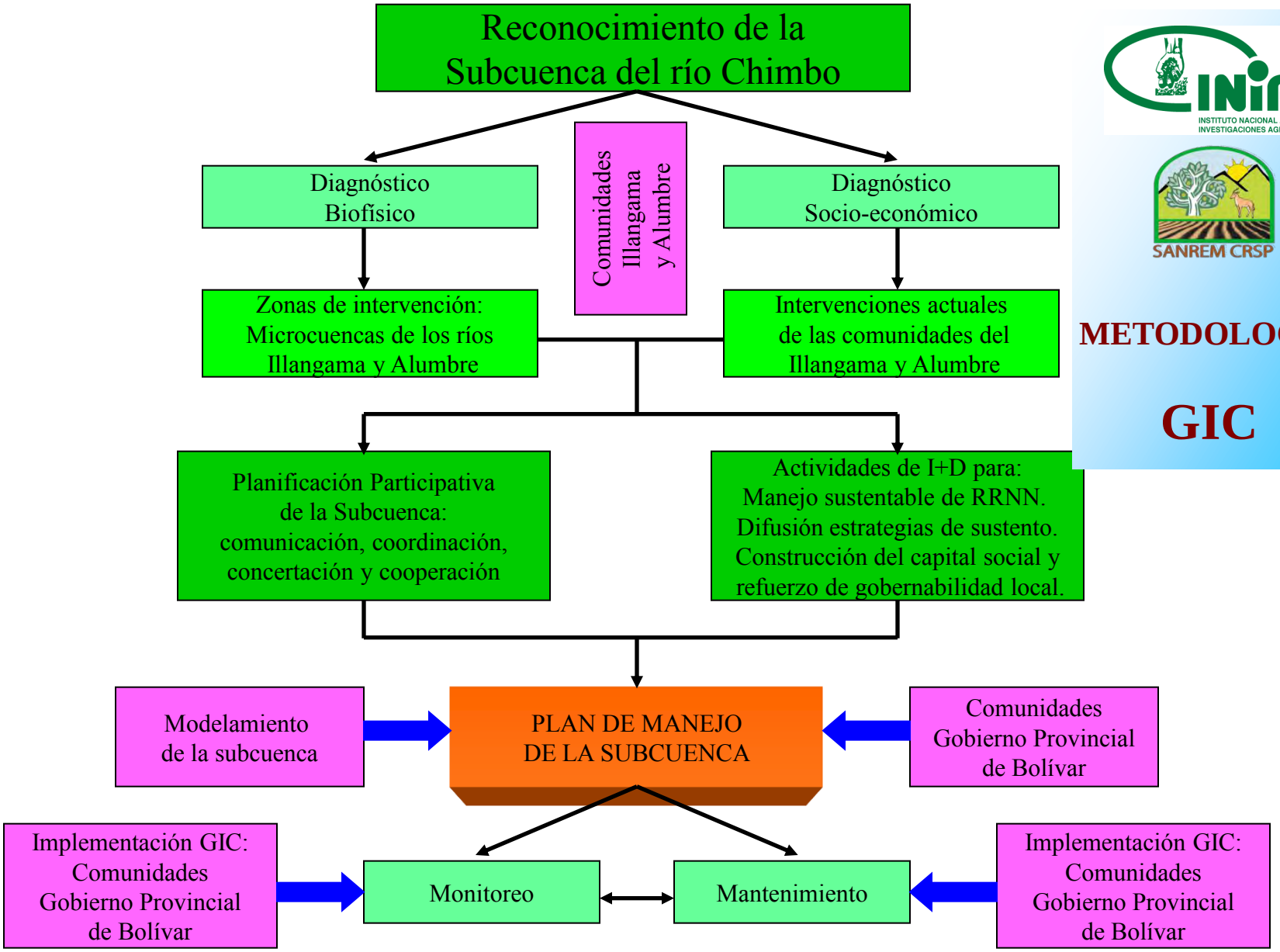
Gestión Integrada de Cuencas

Enfoque que promueve el uso apropiado de los recursos naturales, buscando un equilibrio entre crecimiento económico, equidad, sostenibilidad integral y el mejoramiento de la calidad de vida de la población (Jiménez *et al*., 2006).

Teoría contemporánea de GIC (USEPA, 2006)

- La cuenca es una unidad de análisis y manejo.
- Mejoramiento continuo por medio de la aplicación de la ciencia.
- Participación de las partes interesadas.

GI Subcuenca del río Chimbo



INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

SANREM CRSP

METODOLOGIA

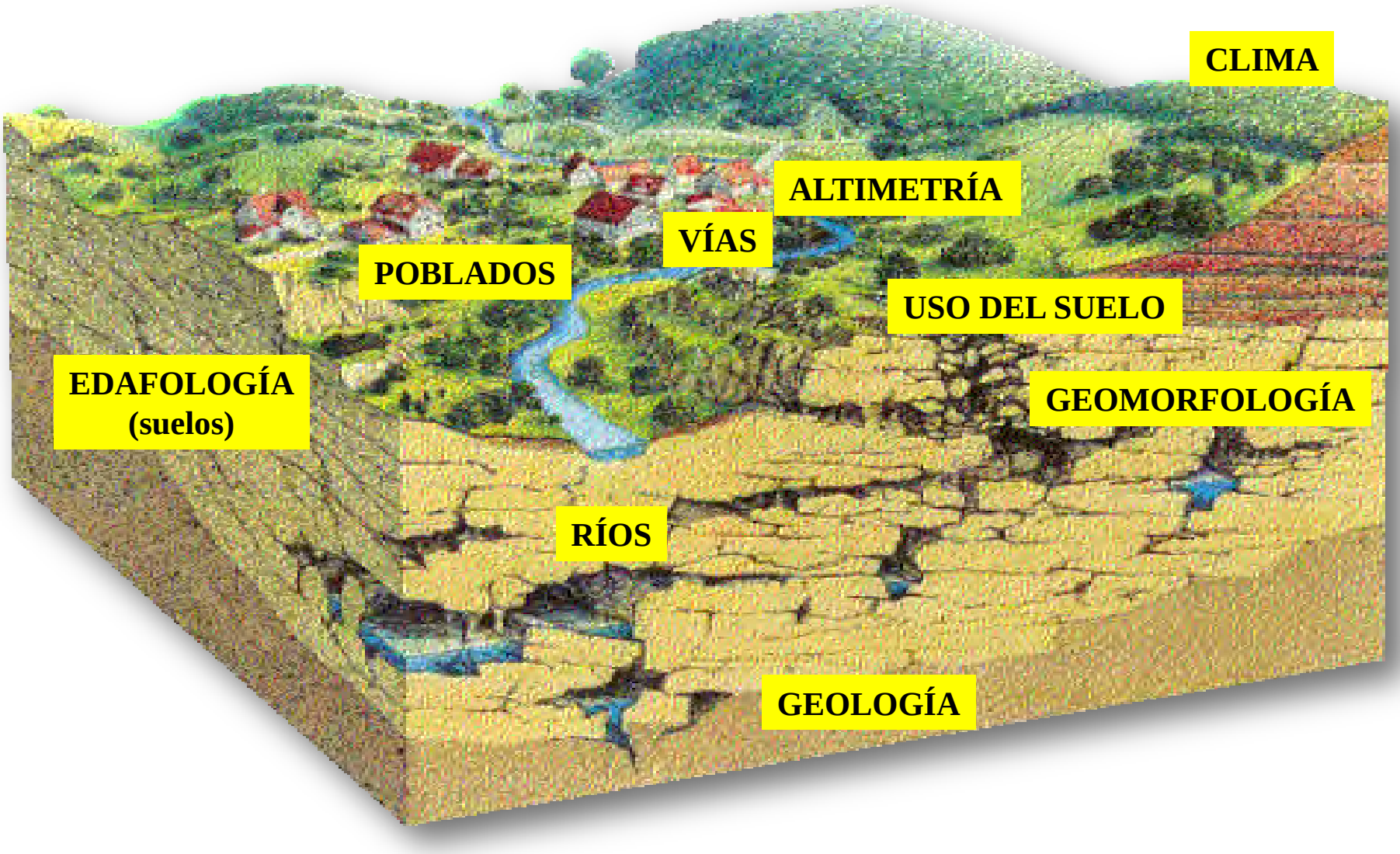
GIC

Plan de Manejo de la Subcuenca del río Chimbo

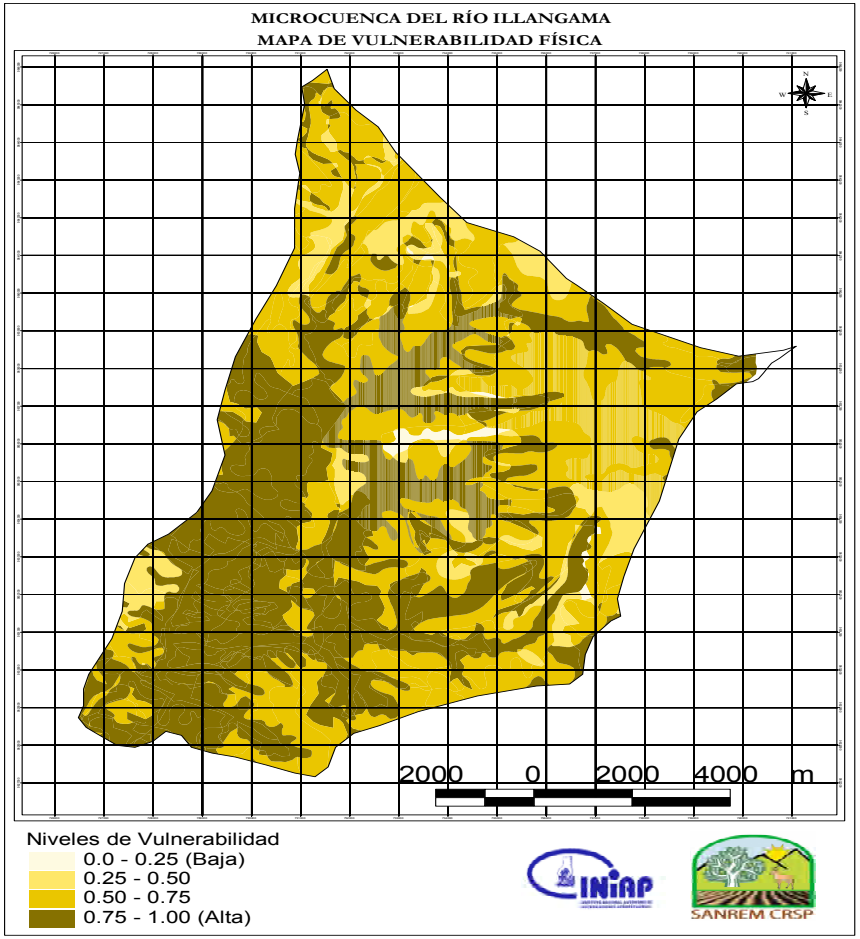
2. Evaluación de la vulnerabilidad física

- Actividades de I+D para manejo de RRNN
- Análisis de vulnerabilidad y reordenamiento de finca
- Planificación participativa BMP de las fincas productivas
- Implementación de BMP en las fincas alternativas
- Seguimiento y evaluación de las BMP

SIG - Subcuenca río Chimbo



Áreas vulnerables
Subcuenca del río Chimbo



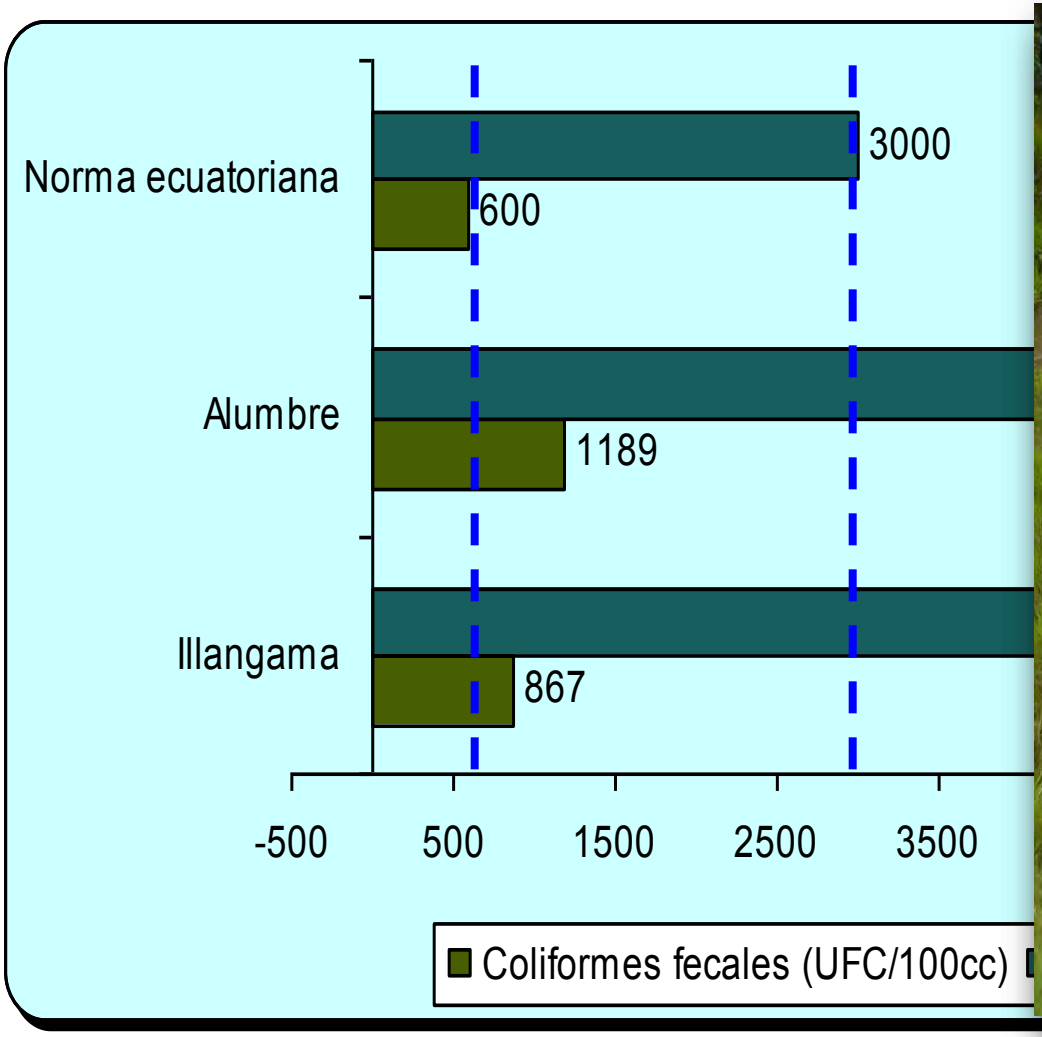
- Basado en el SIG: pendiente, erosión, uso de la tierra, cobertura de suelos, población, etc.
- Más de 3 600 ha en Illangama y 2200 ha en Alumbre son altamente vulnerables.
- Gobiernos locales tienen que comenzar procesos de reforestación en áreas vulnerables y recarga hídrica.

Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Monitoreo climático e hídrico

- Siete estaciones climáticas completas.
- Siete sensores de caudal.
- Capacitación a personal técnico y productores.

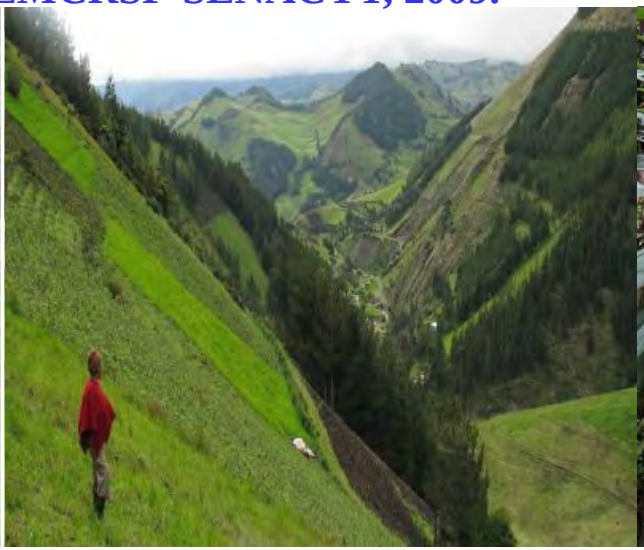
Monitoreo de calidad de agua



Biodiversidad arbórea y arbustiva

Parámetros de comparación	Illangama	Alumbre
Total individuos (N)	53	151
Riqueza familias	30	49
No. total de especies (S)	47	118
Índice de Shannon – Weaver H' (log_e)	3,94	4,87
Índice de Simpson	31,78	110,08

Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.



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%

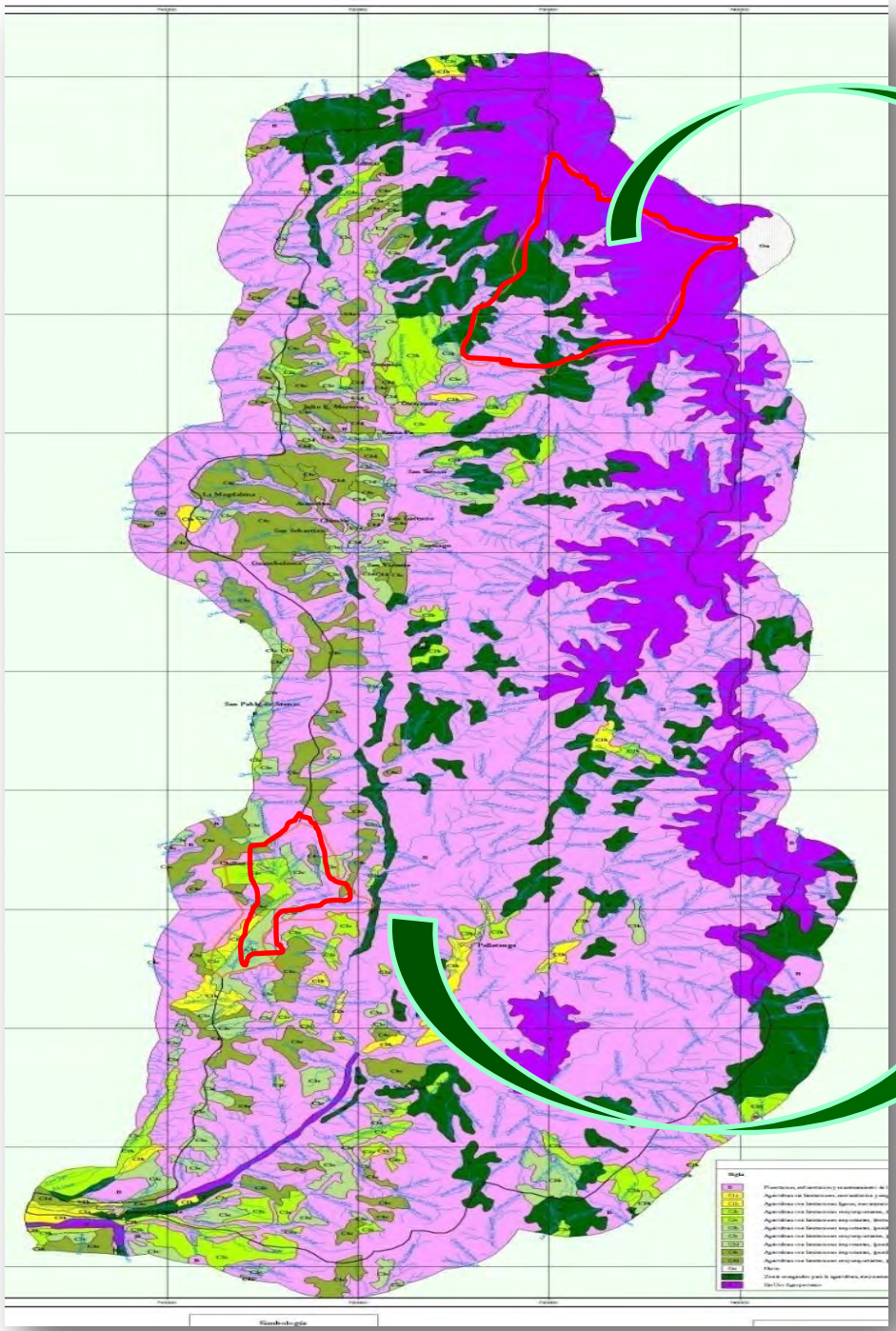


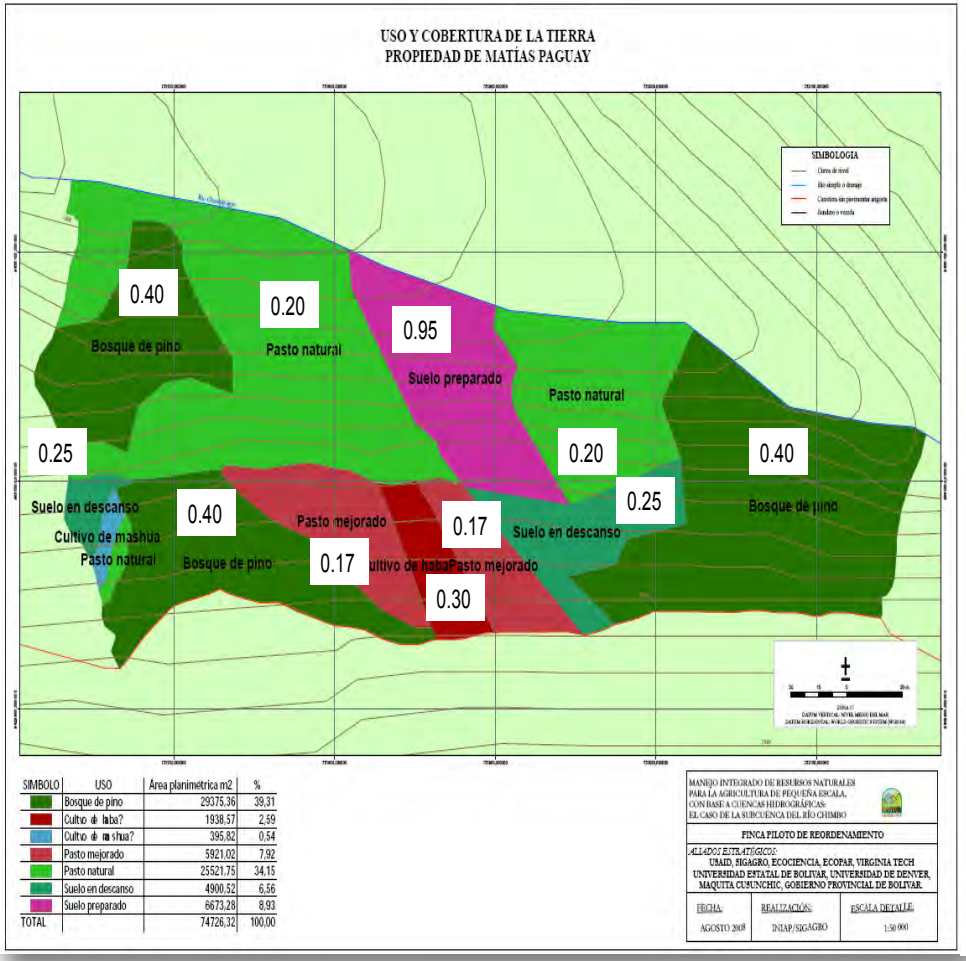
Foto 1. Zonas deforestadas y con alto flujo erosivo.

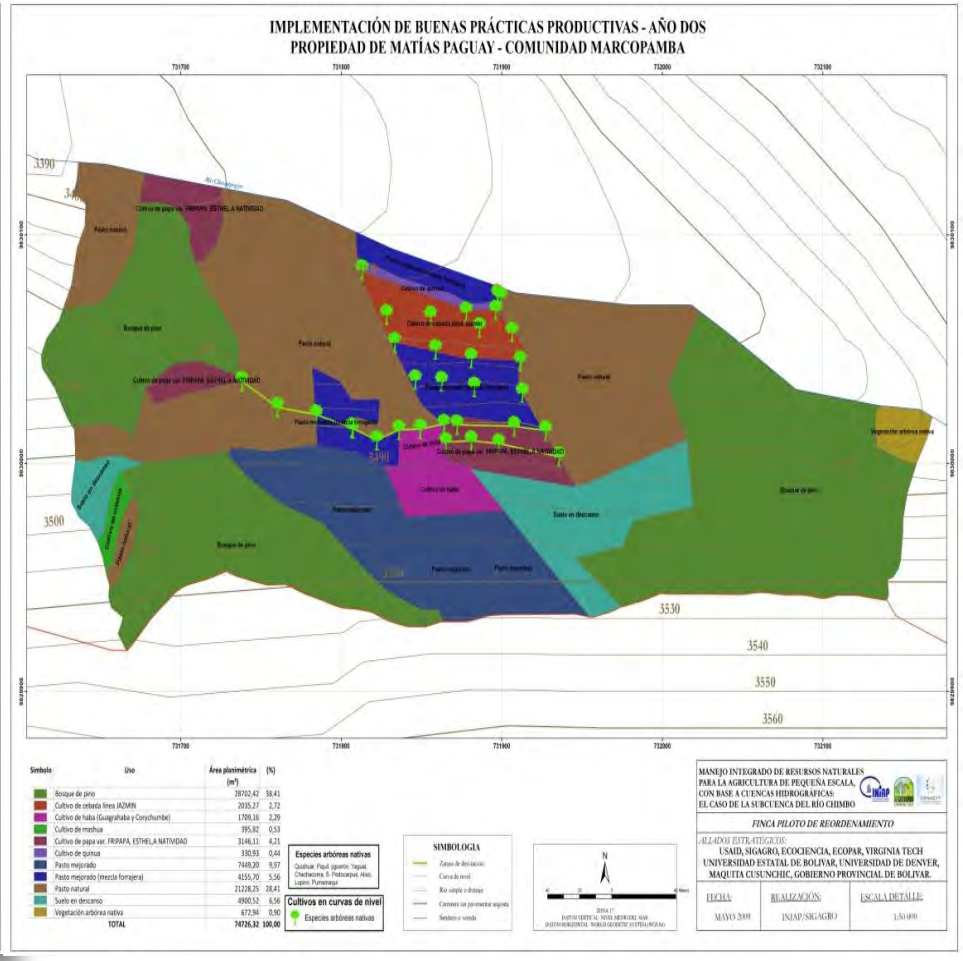
Microcuenca del río Illangama
3 664 ha para reforestar /SAF

Microcuenca del río Alumbre
2 259 ha para reforestar /SAF

Implementación BMP

2. Evaluación de la vulnerabilidad física





Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Mejores Prácticas de Manejo

Mejores Prácticas de Manejo

Resultados con y sin las BMP

Denominación	Año 2006	Año 2009
Superficie en cultivos (ha)	0,90	0,90
Superficie en papas (ha)	0,25	0,31
Superficie en pasto natural (ha)	3,04	2,28
Superficie en pasto mejorado (ha)	0,59	1,35
Producción de leche por sistema (l/día)	33	51
Rendimiento de papa (t/ha)	10,80	16,20
Uso de pesticidas en papa ($/ha)	396	296
Beneficios netos del sistema ($/año)	1 021	1 378

Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Resultados con y sin las BMP

Denominación	Año 2006	Año 2009
Seguridad alimentaria:		
Quinua	No existía	Pata de Venado
Cebada	No existía	Shyri y Jazmin
Chocho	No existía	450 Andino
Haba	Erosión genética	I-440 e I-441
Manejo de recursos naturales:		
Rotación de cultivos	No existía	Cultivos-pastos
Cultivos en fajas	No existía	Pastos y cultivos
Zanjas de desviación	No existía	1372 m lineales
Curvas de nivel	No existía	En cultivos
Protección de zanjas de desviación	No existía	Con plantas nativas
Labranzas de conservación	No existía	En cultivos
Manejo de agua de riego	No existía	Riego por aspersión
Protección fuentes recarga hídrica	No existía	Plantas nativas

Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Inversión y responsabilidad de los gobiernos locales y nacional

GRACIAS POR SU ATENCION

Volcán Chimborazo