

# **¿Cómo plantear el manejo de una cuenca?**

**Sus componentes y escalas**

Raúl Pineda López

2 de julio de 2014

Comunidad de Aprendizaje de Cuencas y Ciudades

# ¿Cómo es la planeación del manejo integrado de cuencas?

- **Es un proceso iterativo y adaptativo**
- **Es un proceso holístico**
- **Tiene una definición geográfica precisa**
- **Debe usarse conjuntamente con otros instrumentos de planeación**
- **Es un proceso colaborativo y participativo**

# MIC

El objetivo es recuperar o mantener la complejidad estructural de una cuenca, subcuenca o microcuenca



Desarrollo rural, educación ambiental, participación pública

Sirve para:

Desarrollo económico

Análisis ecosistémico

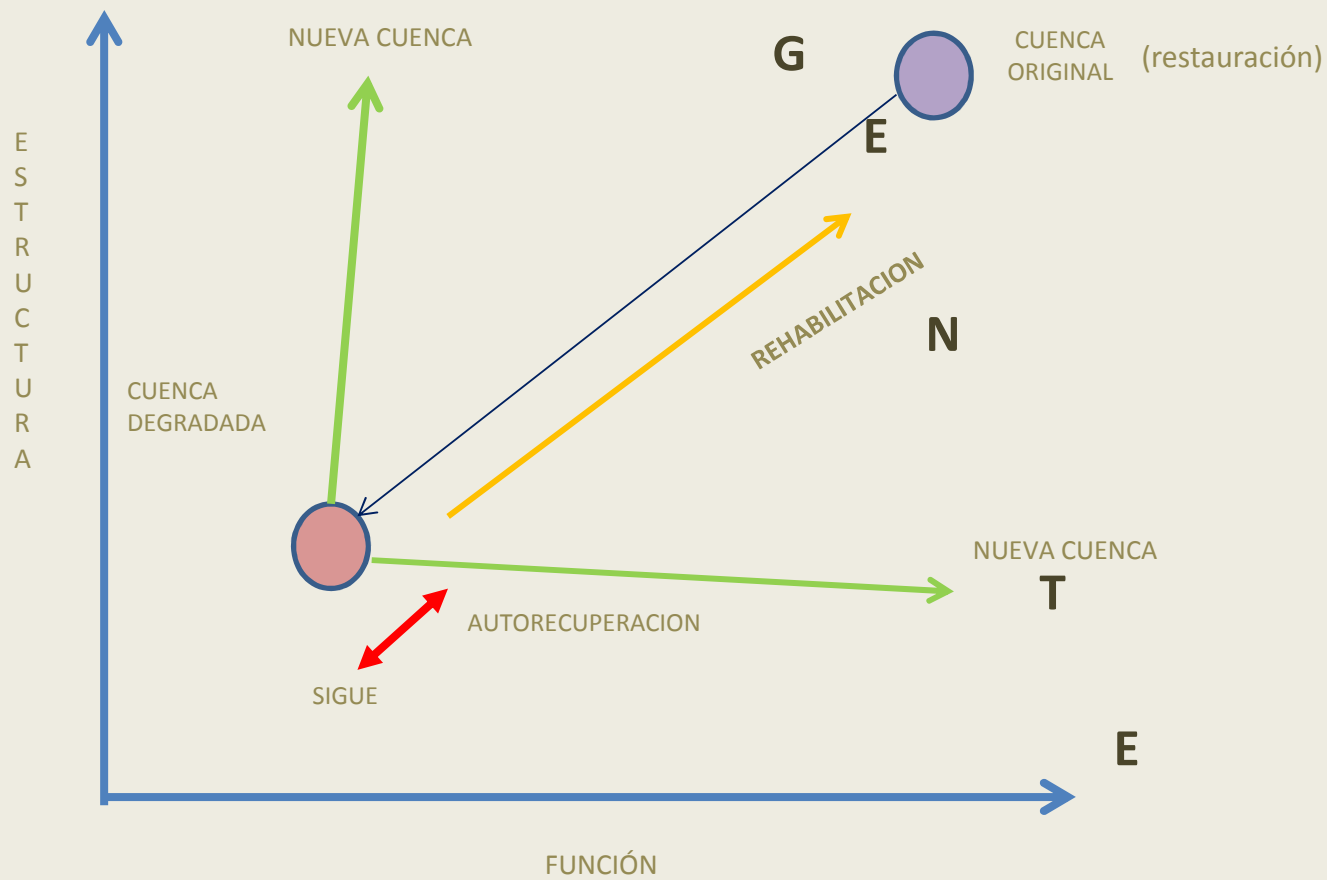
Atención a grupos vulnerables

DESARROLLO  
SUSTENTABLE

Gestión incorporada

Gestión conjunta

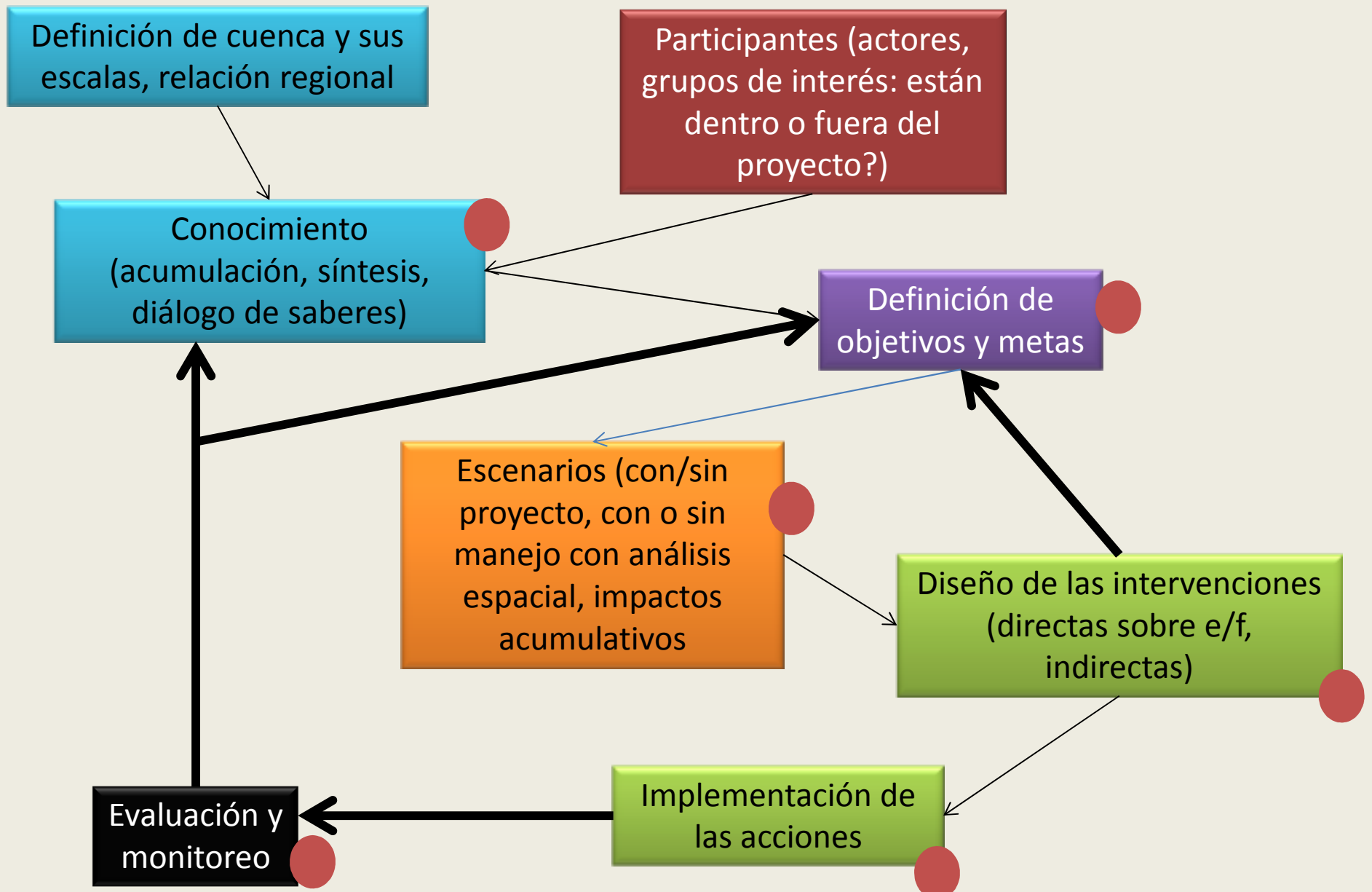
# ¿RESTAURACIÓN O REHABILITACIÓN?



# ¿EXISTE UN PROTOCOLO DE MIC?

- Protocolo de manejo de ecosistemas en cuencas hidrográficas *Maass y Cotler*
- Manual de Visión Mundial
- Manual de FIRCO
- Manual del MAGA
- Guía del FIRCO
- Manejo campesino de microcuencas y recursos naturales GEA-SANZECAN
- National Watershed Program Manual NRCS-DI
- Handbook of watershed management USE

# Los componentes




# Las escalas

## PLANEACIÓN

Mapa 3

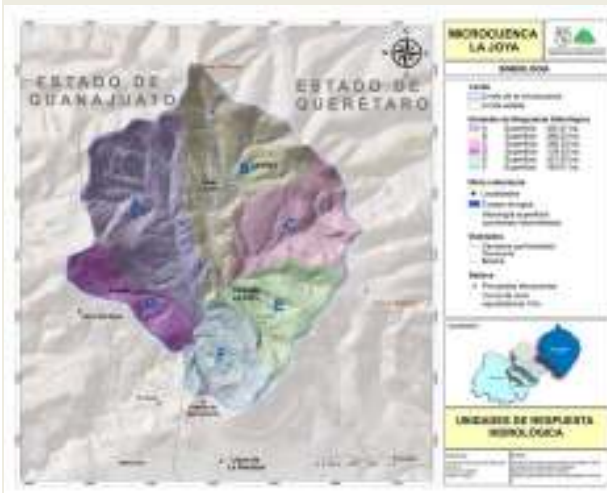
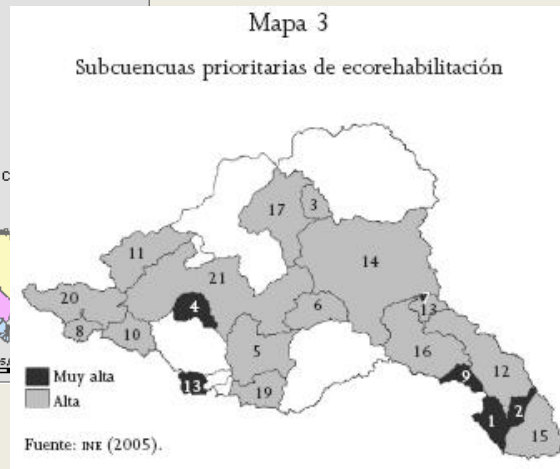
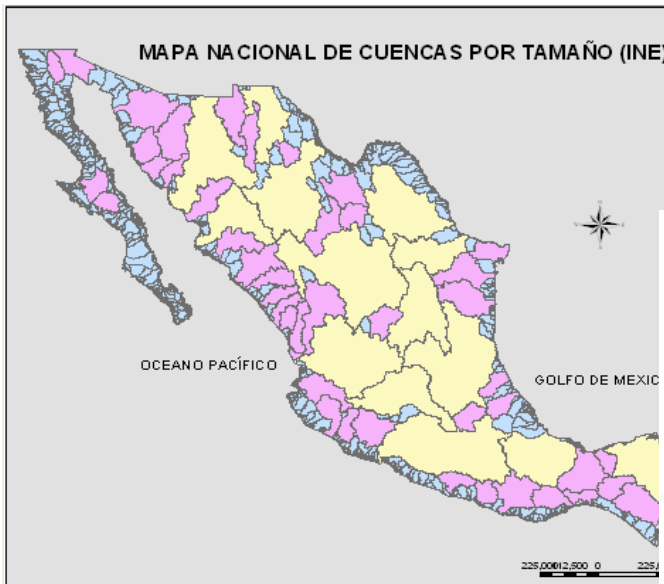
cuencas prioritarias de ecorehabilitación



- PROCESOS REGIONALES
- ZONAS DE CONSERVACIÓN
- ZONAS DE PRODUCCIÓN
- ZONAS DE REISGO

## PLANEACIÓN

PROCESOS REGIONALES  
ZONAS DE CONSERVACIÓN  
ZONAS DE PRODUCCIÓN  
ZONAS DE REISGO



## ATENCIÓN / INTERVENCIÓN

## PROYECTOS LOCALES

### COMPROMISO ENTRE CUENCA Y LOS INTERESES

# Objetivos y metas

Manejo de la cuenca  
Agua  
Suelo  
Biodiversidad  
Erosión-Degradación  
Balance hídrico  
Calidad agua  
Riesgo  
Cambio de uso del suelo |



Efectos en la cuenca  
Agricultura y ganadería  
Actividades extractivas  
Recreación-Turismo  
Desarrollo urbano

**Centrado en soluciones**

# El equipo.....interdisciplinario

## Ejemplo

Ambiental física

**Química UAQ**

**Geomorfólogo UAG**

**Hidrólogo UAQ**

**MAGIC suelo UAQE**

Ambiental biótica

**Fauna UAQ**

**Ecología acuática UMSNH**

**Vegetación UAQ**

**Integración**

**MAGIC -UAQ**

Planeación

**Riesgo ecológico CONS**

**SIG CONS MAGIC E**

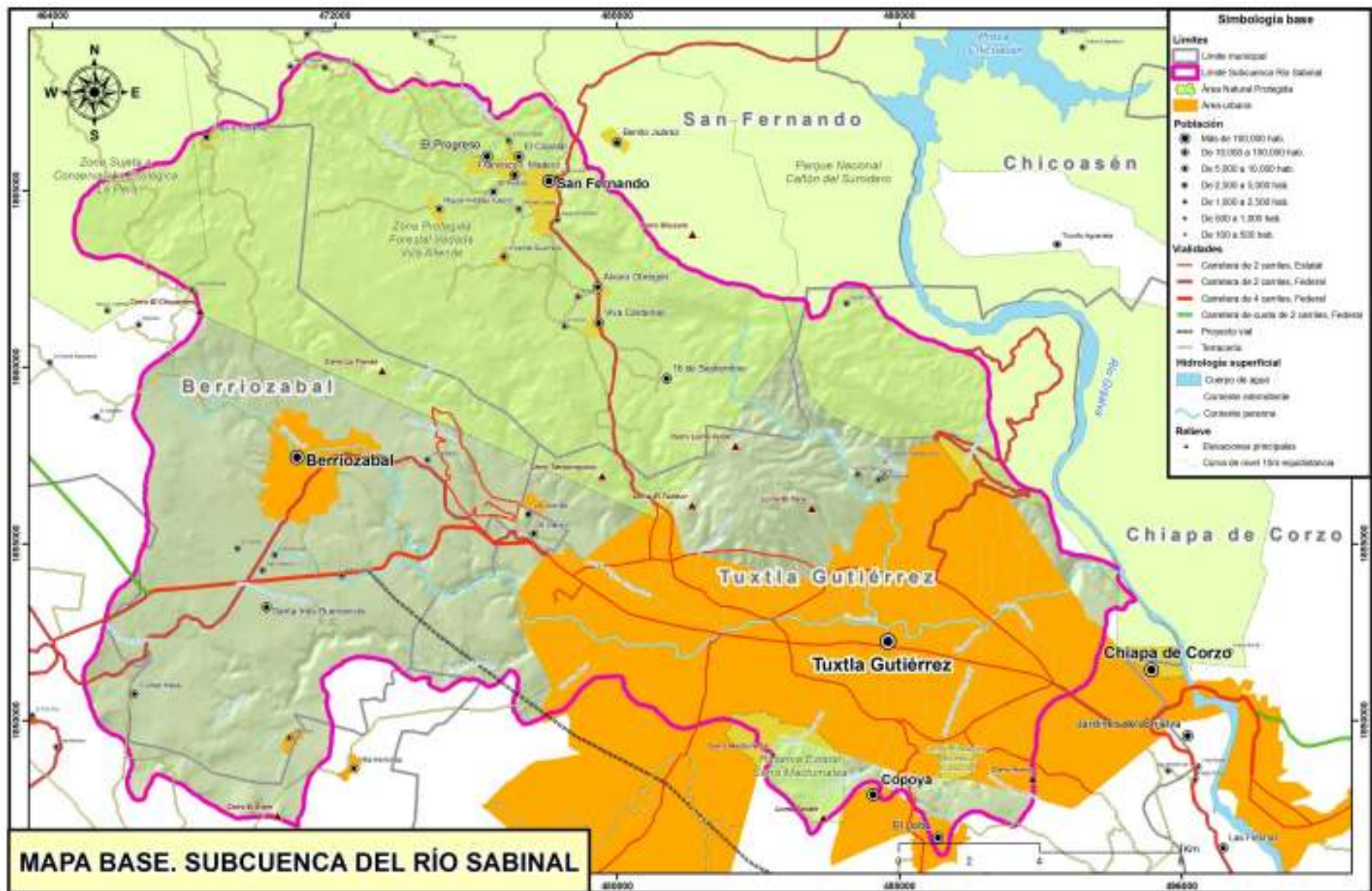
Sociocultural

**Antropologo UNICACH**

**Sociólogo UNICACH**

**Pedagogía UAQ**

**Alianzas- enlace: FHN, FGRA, UMSNH, UAG, CONS, UNICACH, UACH**



Tuxtla Gutiérrez (48.37% ); Berriozabal (37.19%); San Fernando (27.8%); y Ocozocuahtla de Espinoza (0.52%).  
SUPERFICIE DE 40, 773 HA

# ZONAS FUNCIONALES DE LA CUENCA

## Zona media o de transporte

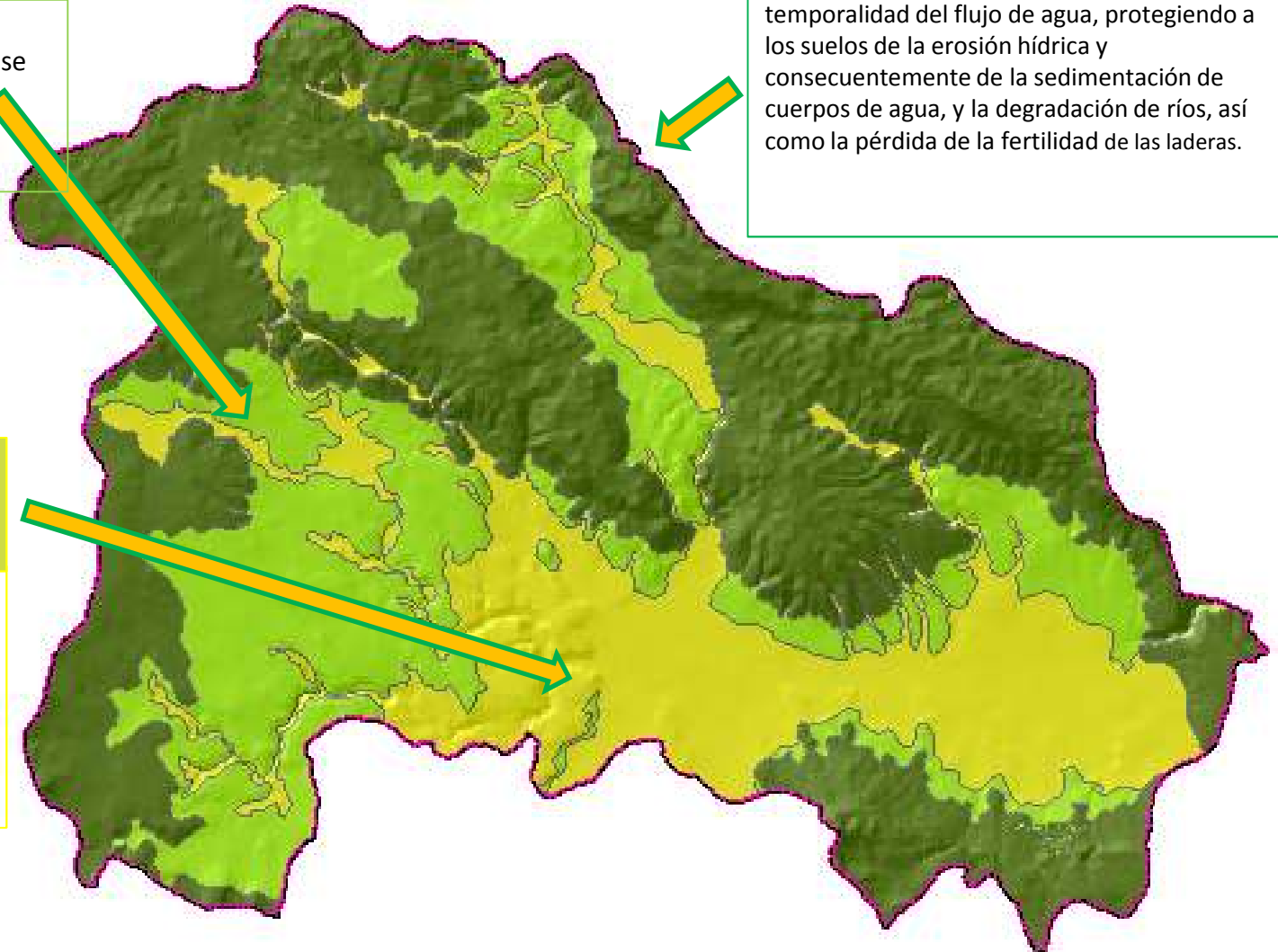
Zona de transición, en el que se capta la mayor parte del agua y se transporta agua, materiales, sedimentos y nutrientes provenientes de la cabecera.

## Zona alta o cabecera

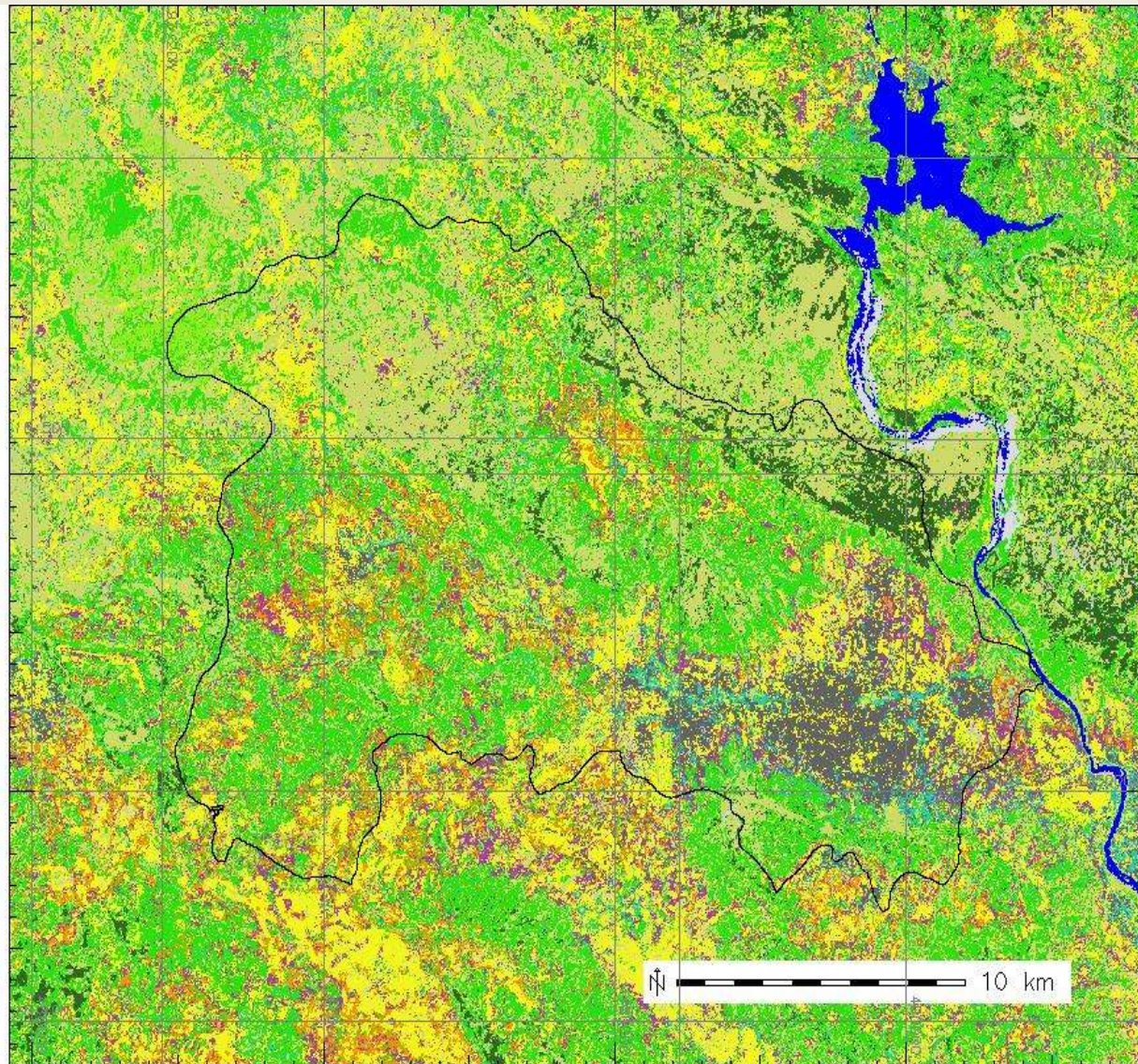
Se garantiza la captación inicial de agua, en donde la cubierta vegetal presente, actúan como reguladora de la cantidad y temporalidad del flujo de agua, protegiendo a los suelos de la erosión hídrica y consecuentemente de la sedimentación de cuerpos de agua, y la degradación de ríos, así como la pérdida de la fertilidad de las laderas.

## Zona baja o de emisión

Zona de recepción de cursos de agua y de los impactos provenientes de las zonas superiores, donde la sedimentación es el proceso mas importante.

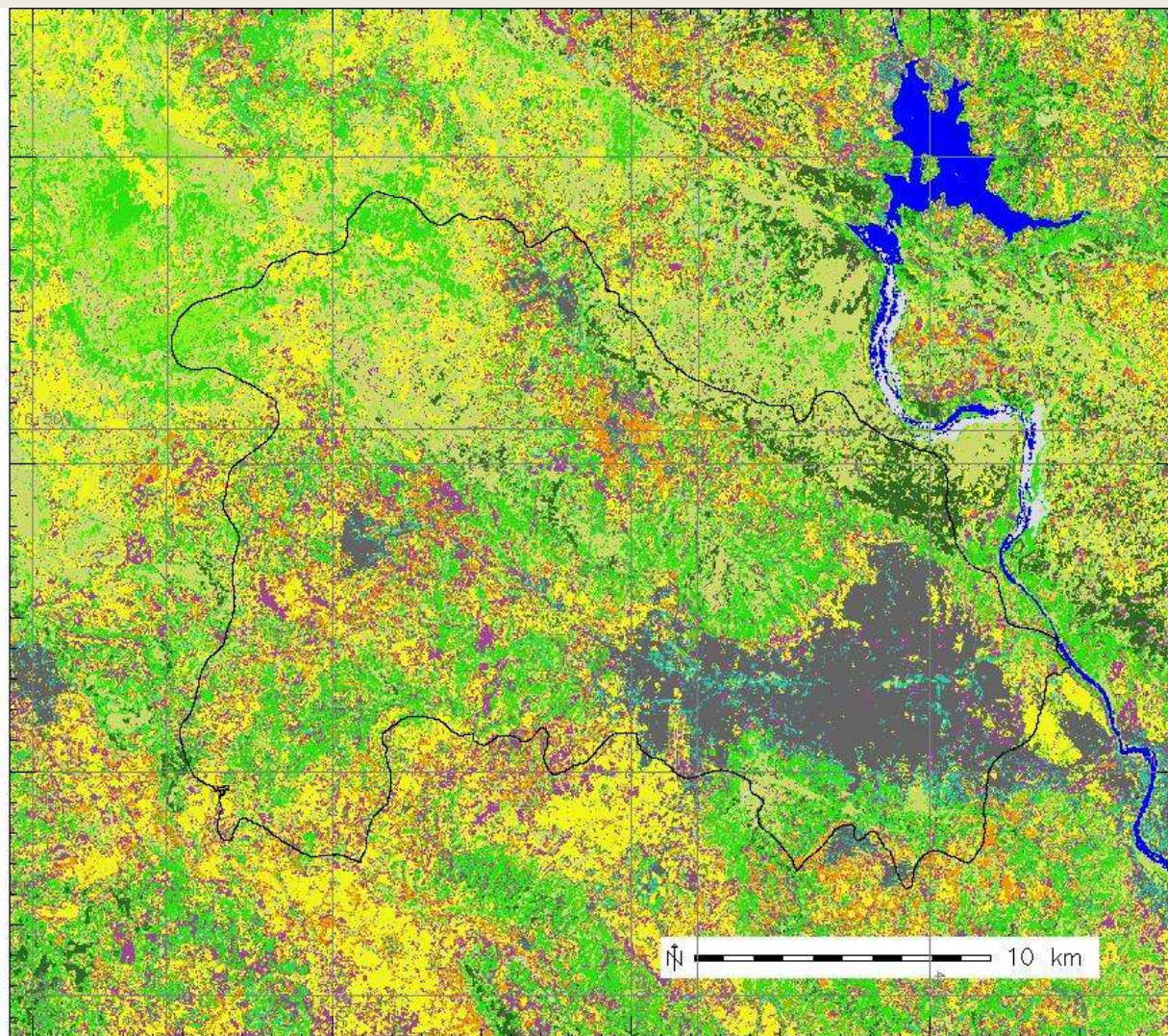


# USO DEL SUELO EN 1990



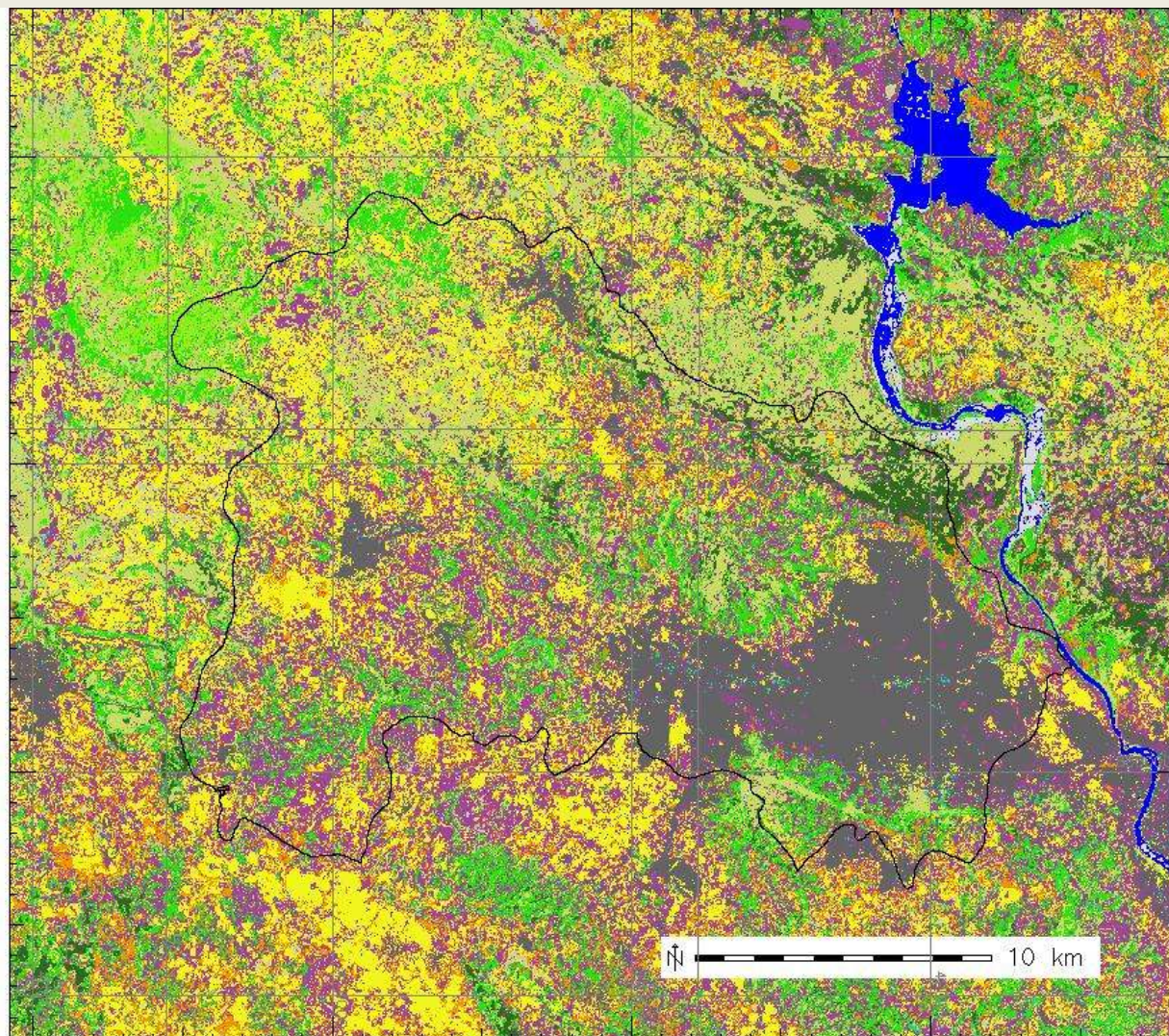
- 1) Pastizal Cultivado
- 2) Asentamientos Humanos
- 3) Bosque Tropical Subcaducifolio
- 4) Bosque Tropical Caducifolio
- 5) Vegetacion Acuatica y Subacuatica
- 6) Bosque de Encino
- 7) Bosque Mesofilo de Montaña
- 8) Agricultura de Temporal
- 9) Vegetacion Secundaria
- 10) Suelo desnudo
- 11) Cuerpo de agua
- 12) Ladera

# USO DEL SUELO EN 2001



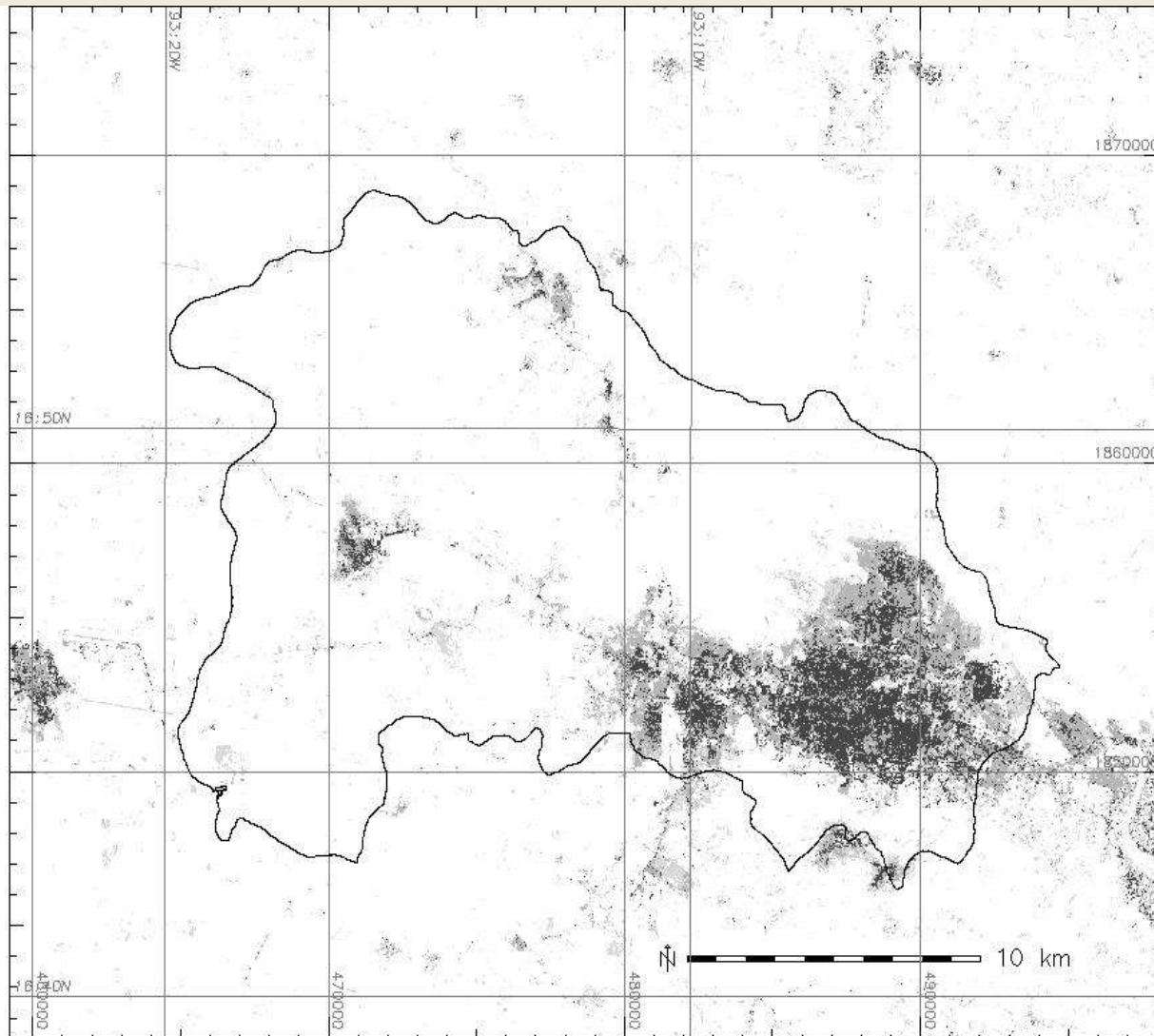
- 1) Pastizal Cultivado
- 2) Asentamientos Humanos
- 3) Bosque Tropical Subcaducifolio
- 4) Bosque Tropical Caducifolio
- 5) Vegetación Acuática y Subacuática
- 6) Bosque de Encino
- 7) Bosque Mesófilo de Montaña
- 8) Agricultura de Temporal
- 9) Vegetación Secundaria
- 10) Suelo desnudo
- 11) Cuerpo de agua
- 12) Ladera

# USO DEL SUELO EN 2011



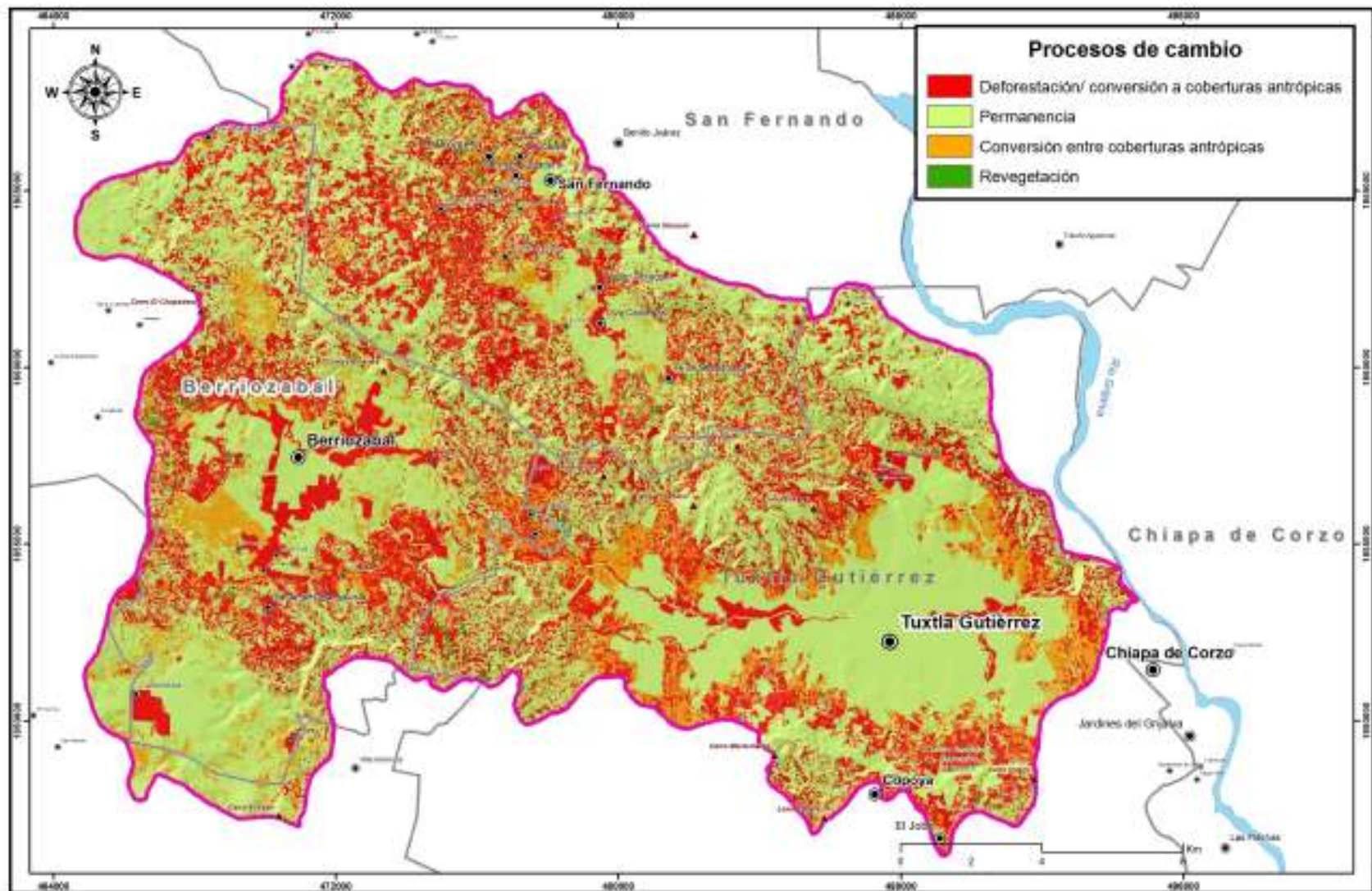
- 1) Pastizal Cultivado
- 2) Asentamientos Humanos
- 3) Bosque Tropical Subcaducifolio
- 4) Bosque Tropical Caducifolio
- 5) Vegetacion Acuatica y Subacuatica
- 6) Bosque de Encino
- 7) Bosque Mesofilo de Montaña
- 8) Agricultura de Temporal
- 9) Vegetacion Secundaria
- 10) Suelo desnudo
- 11) Cuerpo de agua
- 12) Ladera

# URBANIZACIÓN



- 1) 2011
- 2) 2001
- 3) 1990

# PROCESOS DE CAMBIO



## CARACTERÍSTICAS FISIGRÁFICAS

**Comparación de las características fisiográficas del tramo de río para la subcuenca SCVI. Actualización 2012 y estudio de Bañuelos 1997**

	Área (km <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Pendiente (adim)	Coef. Ecurr .	tc (horas)	tr (horas)	tp (horas)	tb (horas)
Bañuelos, 1997	41.40	16,300	0.030	0.09	3.26	1.96	2.96	7.98
Estudio actual, 2012	40.81	18,171	0.017	0.18	2.95	1.77	3.49	9.31

## ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS

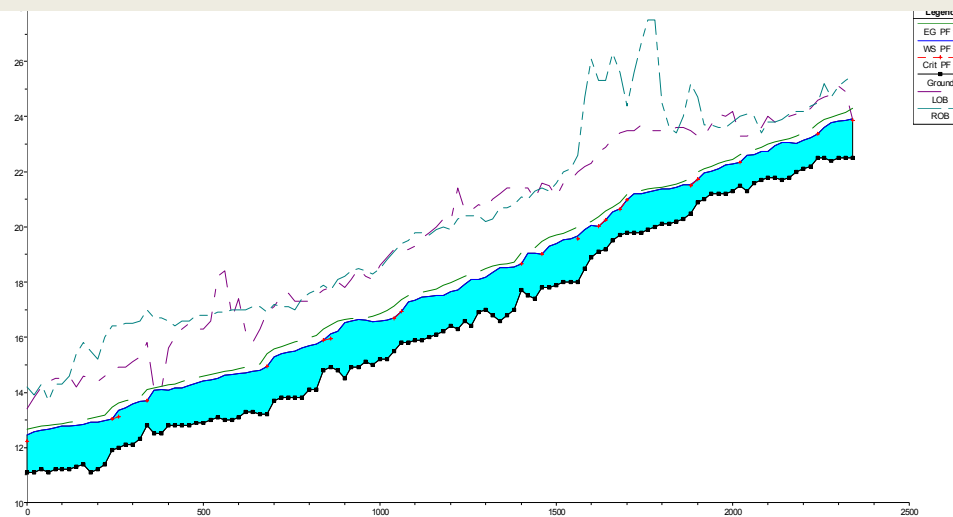
Resultados estudio actual 2012

<b>Periodo de retorno (años)</b>	<b>Caudal máximo instantáneo (m<sup>3</sup>/s)</b>
2	47.2
5	67.5
10	83.7
25	107.8
50	124.8
100	147.7

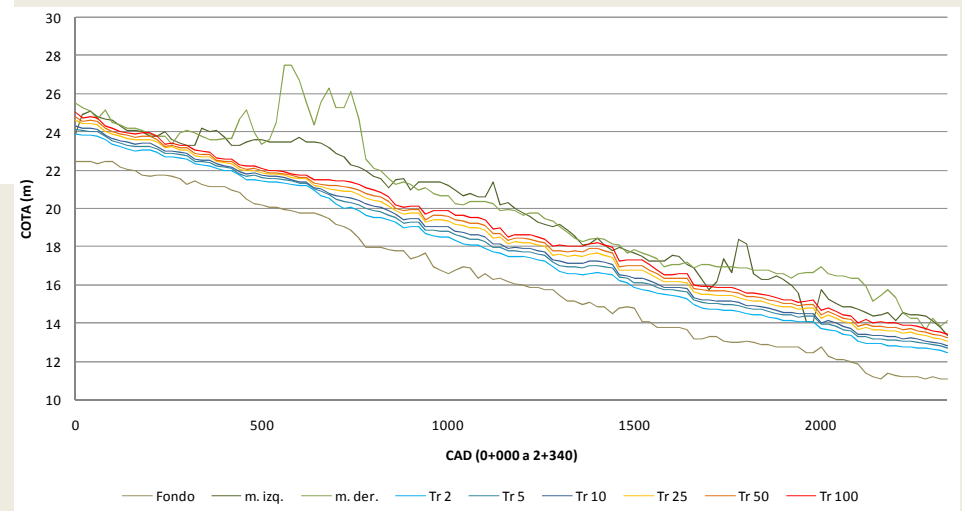
Resultados Bañuelos, 1997

<b>Periodo de retorno (años)</b>	<b>Caudal máximo instantáneo (m<sup>3</sup>/s)</b>
2	44.4
5	57.0
10	68.6
25	86.4
50	100.0
100	113.1

# CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE



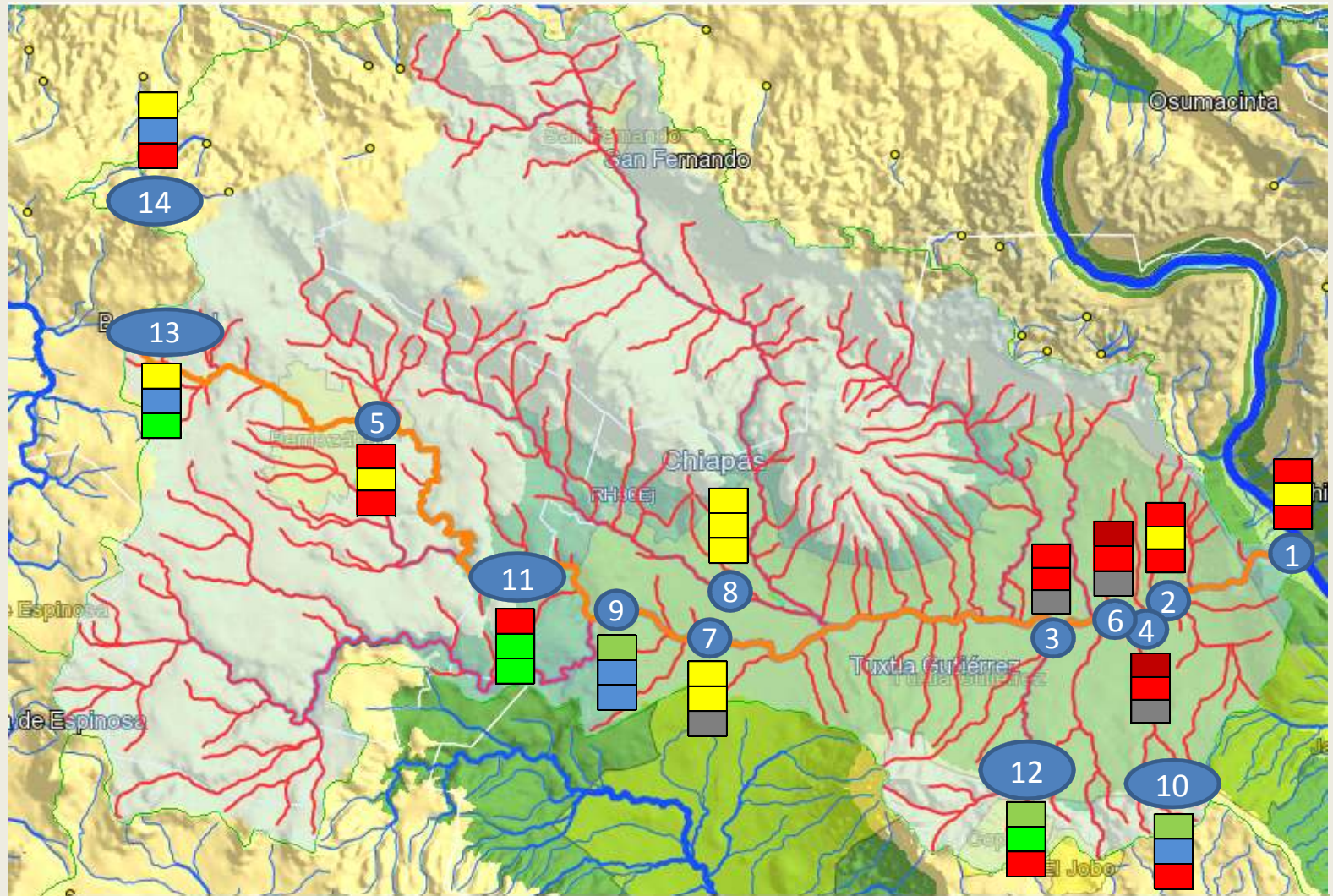
Vista general del perfil del tramo de río, considerando la precipitación máxima, producto del huracán LARRY usando la curva ZA-3 (periodo de retorno de 10 años).
















Resumen de perfiles de flujo para diferentes periodos de retorno, considerando la precipitación máxima, producto del huracán LARRY usando la curva ZA-3.

# ESTADO DEL RIO

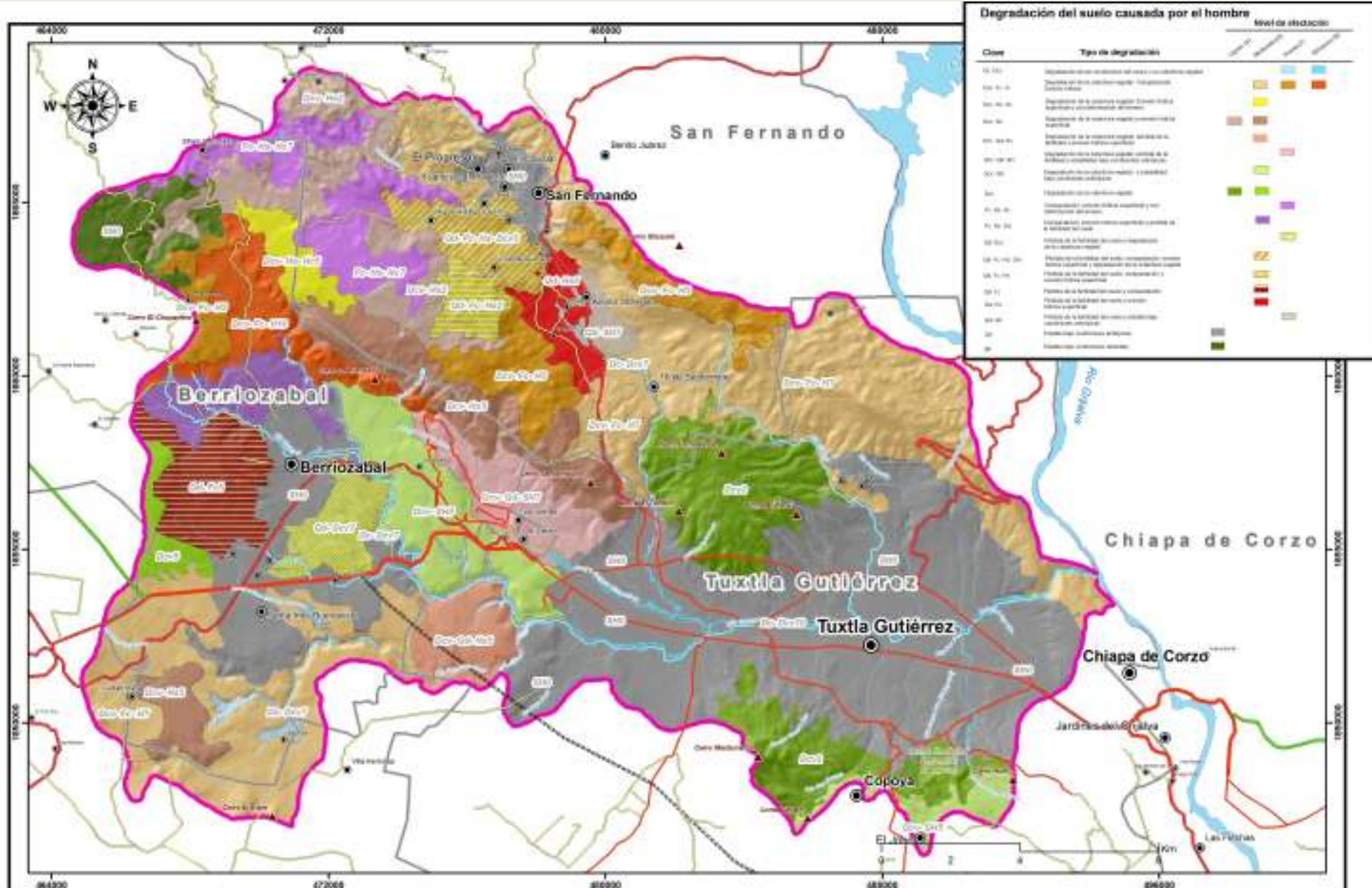
ICA
CALVI
IIBAMA



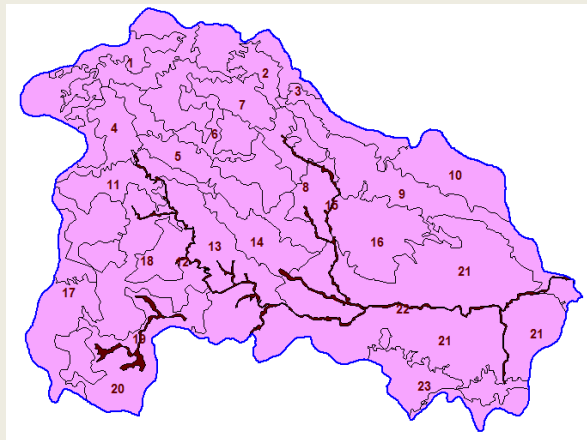
ICA	VCAV	IIBAMA
 ALTAMENTE CONTAMINADO	 POBRE	 NO ES POSIBLE DETERMINAR
 CONTAMINADO	 MARGINAL	 POBRE
 POCO CONTAMINADO	 SUBÓPTIMO	 REGULAR
 ACEPTABLE	 ÓPTIMO	 BUENO
		 EXCELENTE

# Mapa de degradación del suelo causada por el hombre

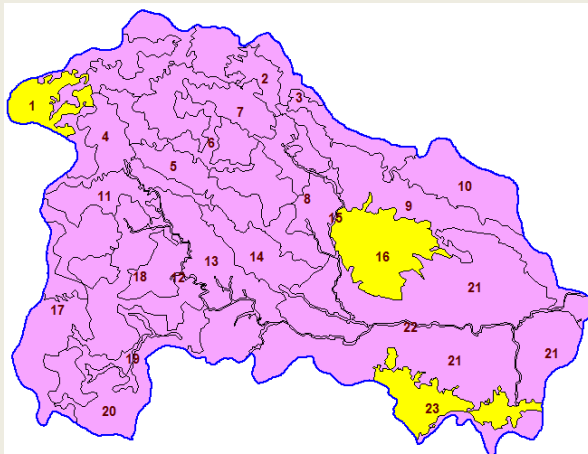
Se identifican en unidades de paisaje, los principales tipos de degradación



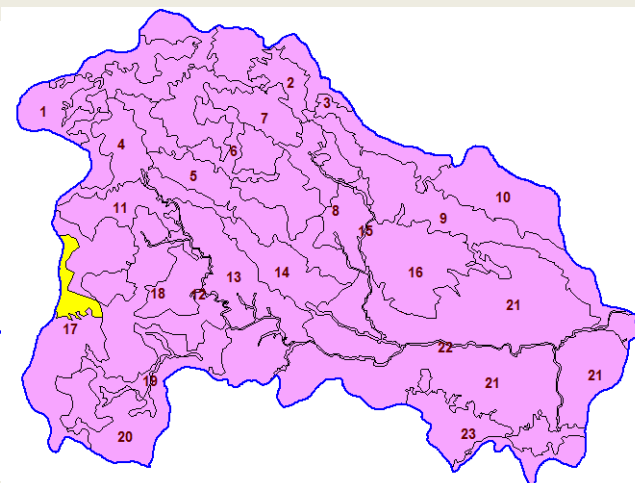
# Recomendaciones generales



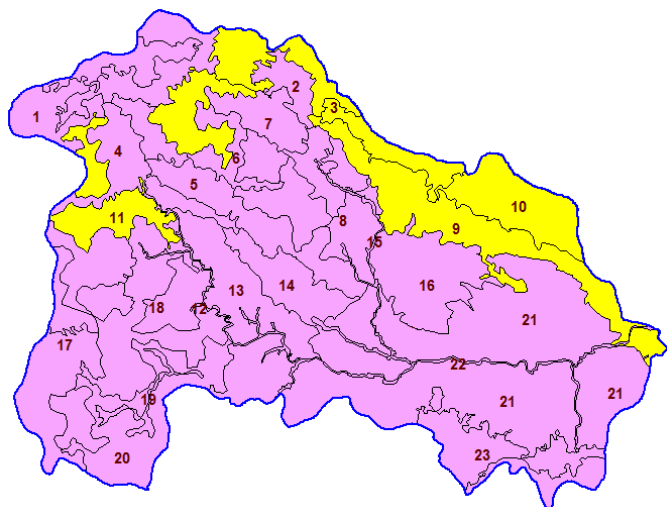
Restauración del sistema fluvial



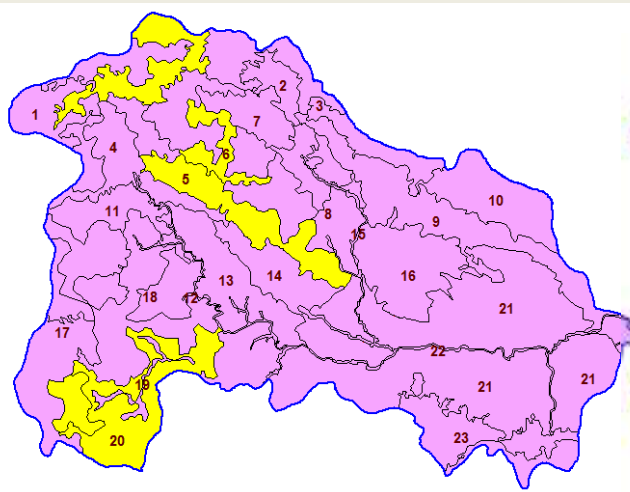
Conservación especial



Reforestación



Obras de conservación de suelos y manejo de agostaderos



Prácticas vegetación de conservación



Labranza de conservación y prácticas vegetativas y mecánicas

## IMAGEN OBJETIVO

**EN 30 AÑOS, LA CUENCA DEL RÍO SABINAL TIENE UNA ARMONÍA EN LA INTERRELACIÓN AGUA-SUELO-BOSQUE Y SUS HABITANTES, ES UNA CUENCA HIDROLÓGICAMENTE REGULADA, QUE OFERTA SERVICIOS ECOSISTÉMICOS A LA POBLACIÓN. UNA CUENCA LIMPIA, CON SU VEGETACIÓN Y FAUNA PREFERENTEMENTE NATIVAS; DONDE TRANSITA EL ANTIGUO RÍO, QUE ES UN ATRACTIVO TURÍSTICO, Y DONDE LA POBLACIÓN CERCANA LA CONSIDERA COMO UN ELEMENTO DE LA IDENTIDAD LOCAL. SUS RIBERAS HAN SIDO REHABILITADAS, FLUYE AGUA LIMPIA Y LOS NIVELES DE RIESGO SE HAN DISMINUIDO SENSIBLEMENTE POR EL MANEJO INTEGRADO EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA. SE RESPETA LA APTITUD DEL SUELO CON PRÁCTICAS PRODUCTIVAS SUSTENTABLES Y SE FAVORECE EL DESARROLLO DE COMUNIDADES RURALES SUSTENTABLES QUE ACTÚAN COMO ABASTECEDOR DE LAS ZONAS URBANAS Y FAVORECE EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CUENCA. SE LOGRA UNA PARTICIPACIÓN PLENA Y RESPONSABLE DE LA SOCIEDAD (GOBIERNO, ACADÉMICA Y HABITANTES) INFORMADA PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE LA CUENCA A TRAVÉS DE SU COMITÉ DE CUENCA, Y DONDE, EL PLAN DE MANEJO Y EL POET SON RECONOCIDOS POR TODOS, SON DE CARÁCTER DINÁMICO Y ADAPTATIVO, Y LA GUÍA PRINCIPAL PARA EL TRABAJO CONJUNTO DE MANEJO Y LA GESTIÓN.**

# Delimitación de unidades de manejo en función de microcuencas

Ventajas: Unidades que responden a un enfoque integral con una base hidrológica, donde el enfoque socioecosistémico cuida que cada una de las unidades mantenga una integridad ecológica y que sea correspondida con prácticas de manejo acordes a sus variaciones de aptitud.

## Microcuenca San Francisco.

**Superficie:** 5788 Ha equiv. 14.21%

**Características:** Presenta relictos de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, con distintos grados de perturbación. Áreas agrícolas de temporal, potreros y asentamientos humanos.




**Poblados:** 82

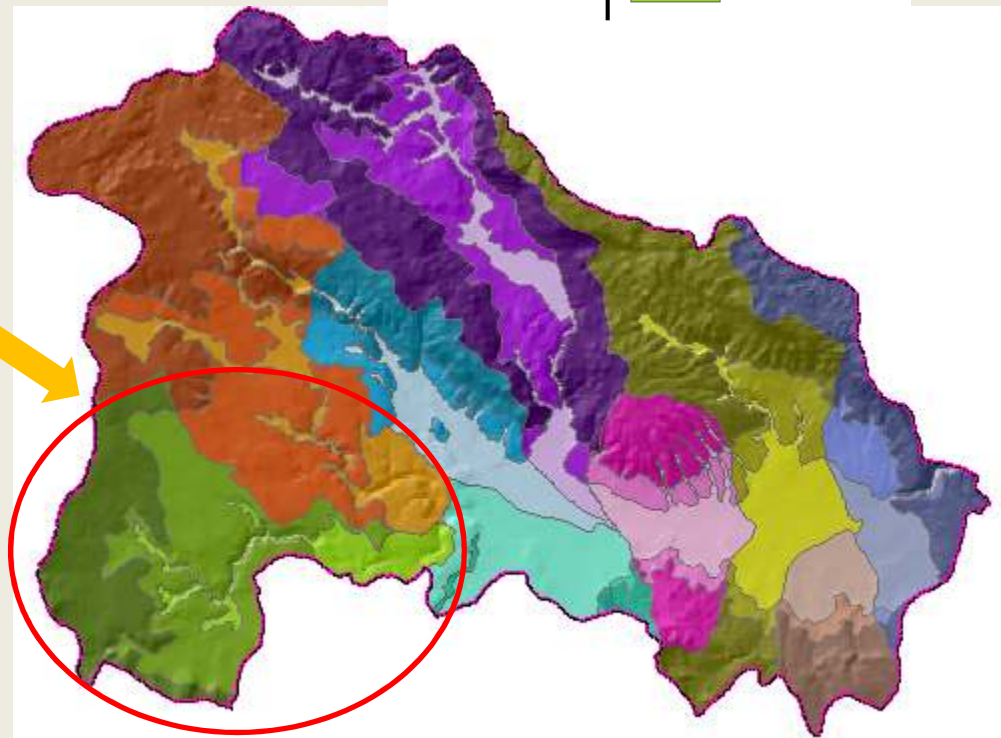
**Población:** 3643 hab (INEGI, 2010)

**Localidad principal:** Ciudad Maya

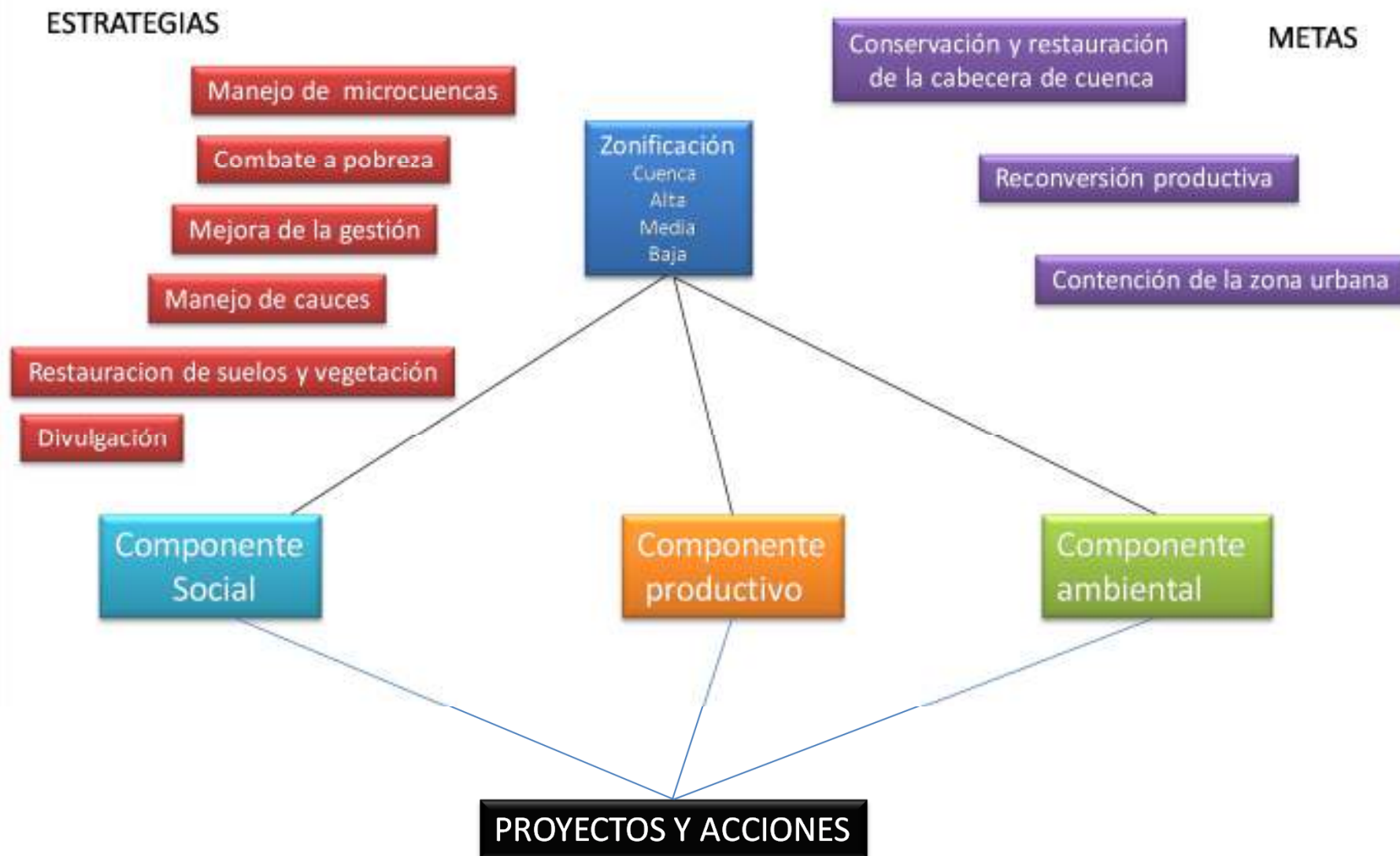
**Aptitud:** Agrícola- urbano-  
conservación

**San  
Francisco**

-  Z. alta
-  Z. media
-  Z. baja



# MANEJO DE LA SUBCUENCA



## POBREZA Y MARGINACIÓN

1. Programa de PSA

2. Ecovivienda rural y periurbana

4. Premio regional al mejor manejo cuenca

3. Micronegocios regionales

## RESTAURACIÓN DEL SUELO Y VEGETACIÓN

10. Diversificación productiva

11. Manejo ganadero sustentable

12. Evaluación, vigilancia y monitoreo

## MANEJO DE LOS CAUCES

5. PM Control Inundaciones

6. PM Saneamiento

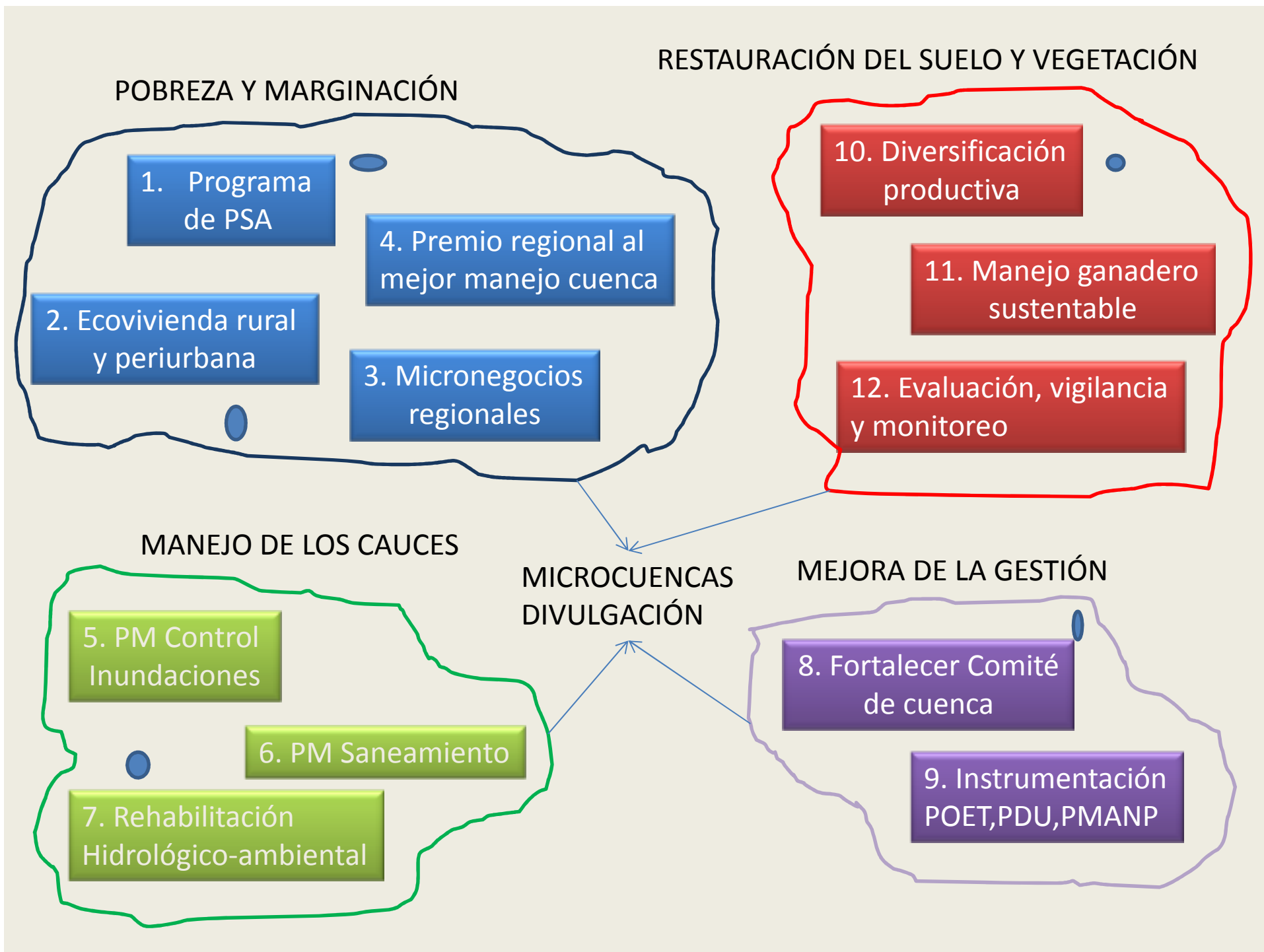
7. Rehabilitación Hidrológico-ambiental

## MICROCUENCAS DIVULGACIÓN

## MEJORA DE LA GESTIÓN

8. Fortalecer Comité de cuenca

9. Instrumentación POET,PDU,PMANP



# ESTRATEGIAS

- Enfoque en zonas funcionales
- Equipos interdisciplinarios
- Manejo de escalas
- Coordinación interinstitucional
- Alianzas
- Organización
- Fortalecimiento de capacidades