

PROYECTO

ALTIPLANO RESILIENTE

Conceptos y experiencias en SbN en el proyecto Altiplano Resiliente

*Ottoniel Monterroso, UICN
Guatemala, abril 2023*



MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

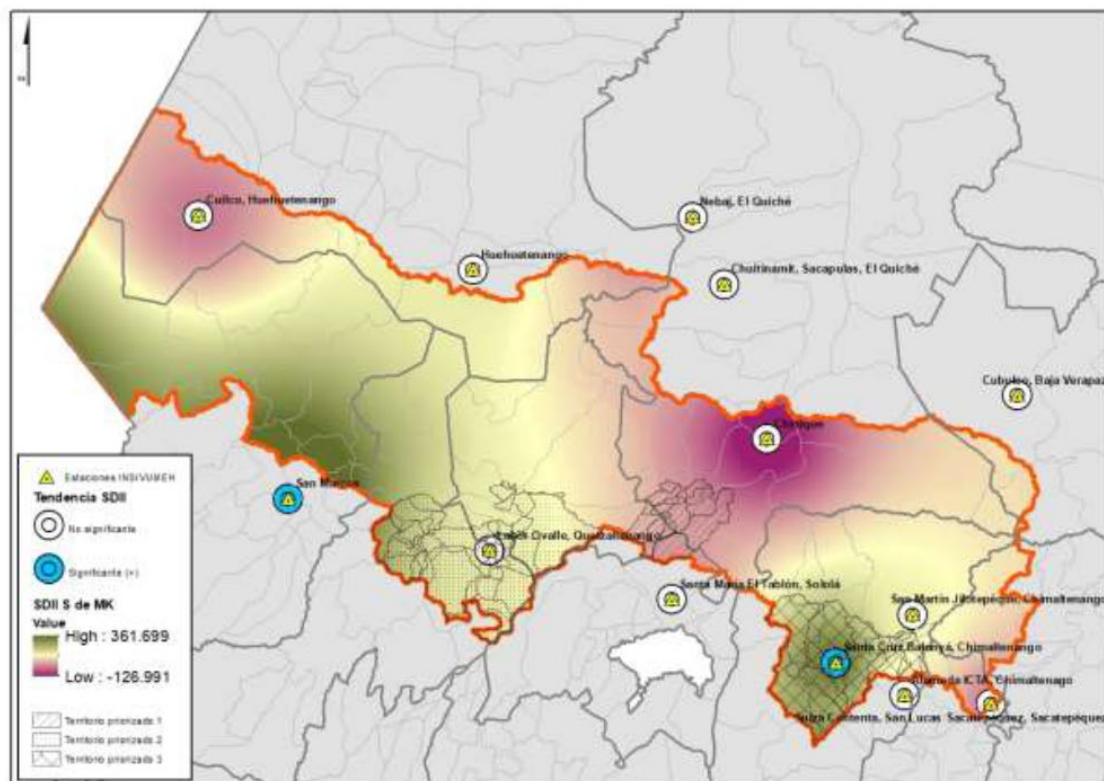


MINISTERIO DE
AGRICULTURA,
GANADERÍA Y
ALIMENTACIÓN

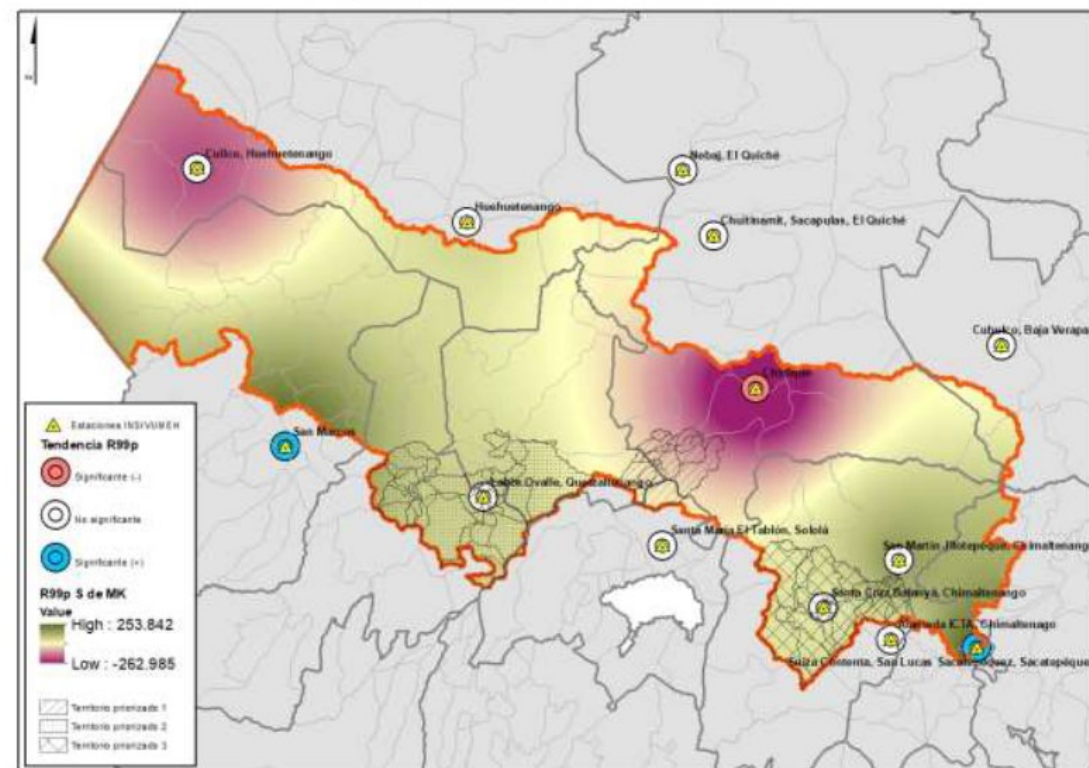


Evidencia: cambios en patrones de lluvia

SDII. Índice simple de intensidad diaria (Simple Daily Intensity Index)

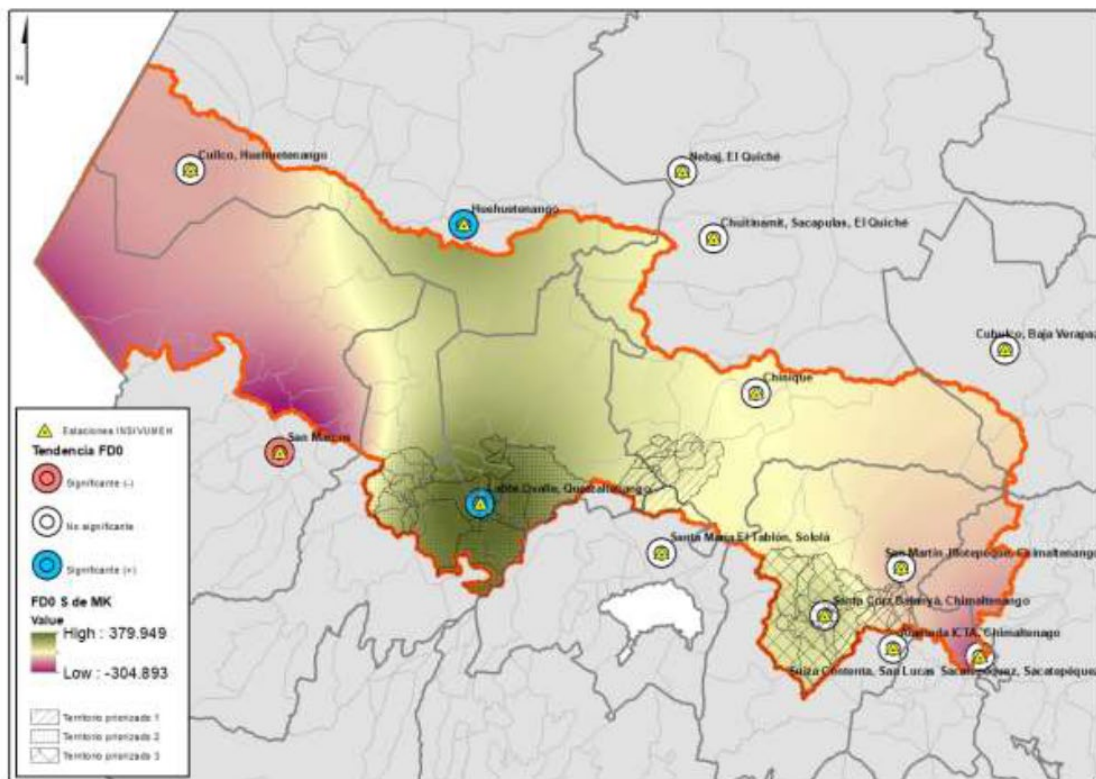


R99p. Días extremadamente húmedos

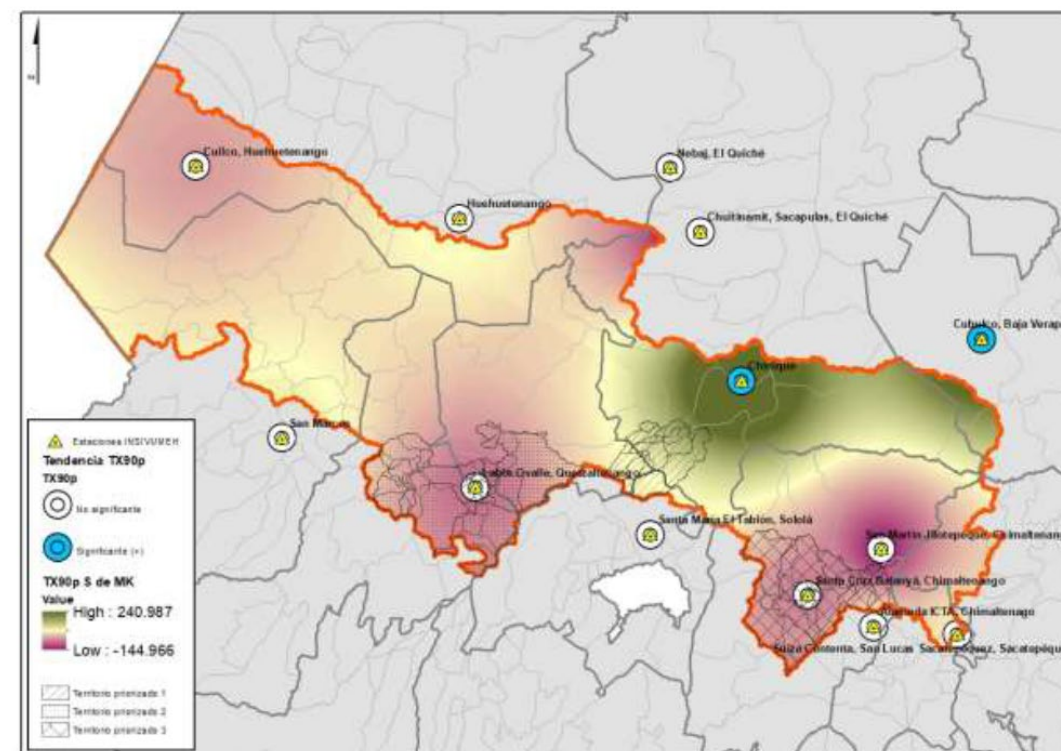


Evidencia: cambios en temperatura

FD0. Días con helada (Frost Days)



Tx90p. Frecuencia de días calurosos



Aumento de precipitación



Más humedad

- Mayor número de días con lluvia
- Lluvia más intensa

Efectos:

- Inundaciones

Cambios en precipitación y temperatura



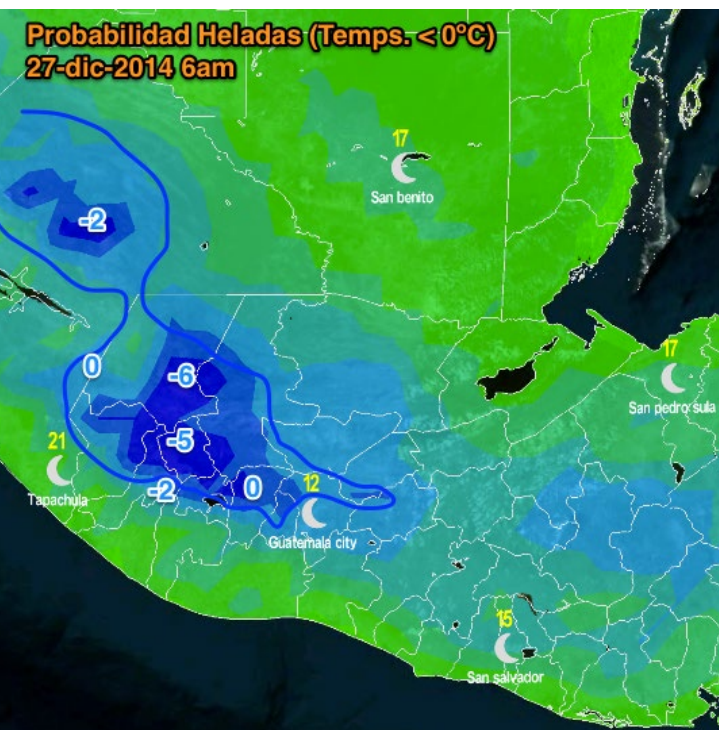
Más humedad

- Cambios en humedad
- Cambios en temperatura

Efectos:

- Tormentas de granizo

Bajas temperaturas



Temperaturas bajas

- Temperaturas por debajo de los 0° C

Efectos:

- Heladas

Cambios en precipitación y temperatura



Menos lluvia

- Más días secos
- Menor número de días con Lluvia intensa

Efectos:

- Sequías

These are the places most at risk from record-breaking heat waves as the planet warms

By Laura Paddison, CNN

Published 11:00 AM EDT, Tue April 25, 2023



(CNN) — Dangerous, record-breaking heat waves are set to increase as the climate crisis intensifies, and they will be particularly devastating in countries and regions that are least prepared for them, according to a new study.

Scientists analyzed temperature data sets spanning more than 60 years, as well as climate models, to calculate the likelihood of unprecedented heat extremes occurring – and where these might happen.

They identified Afghanistan, Papua New Guinea and Central America – including Guatemala, Honduras and Nicaragua – as “hot spots” for high-risk heat waves.

These regions are particularly vulnerable due to their fast-growing populations and limited access to healthcare and energy supplies, which undermine their resilience to extreme temperatures, according to the report, published Tuesday in the journal Nature Communications.

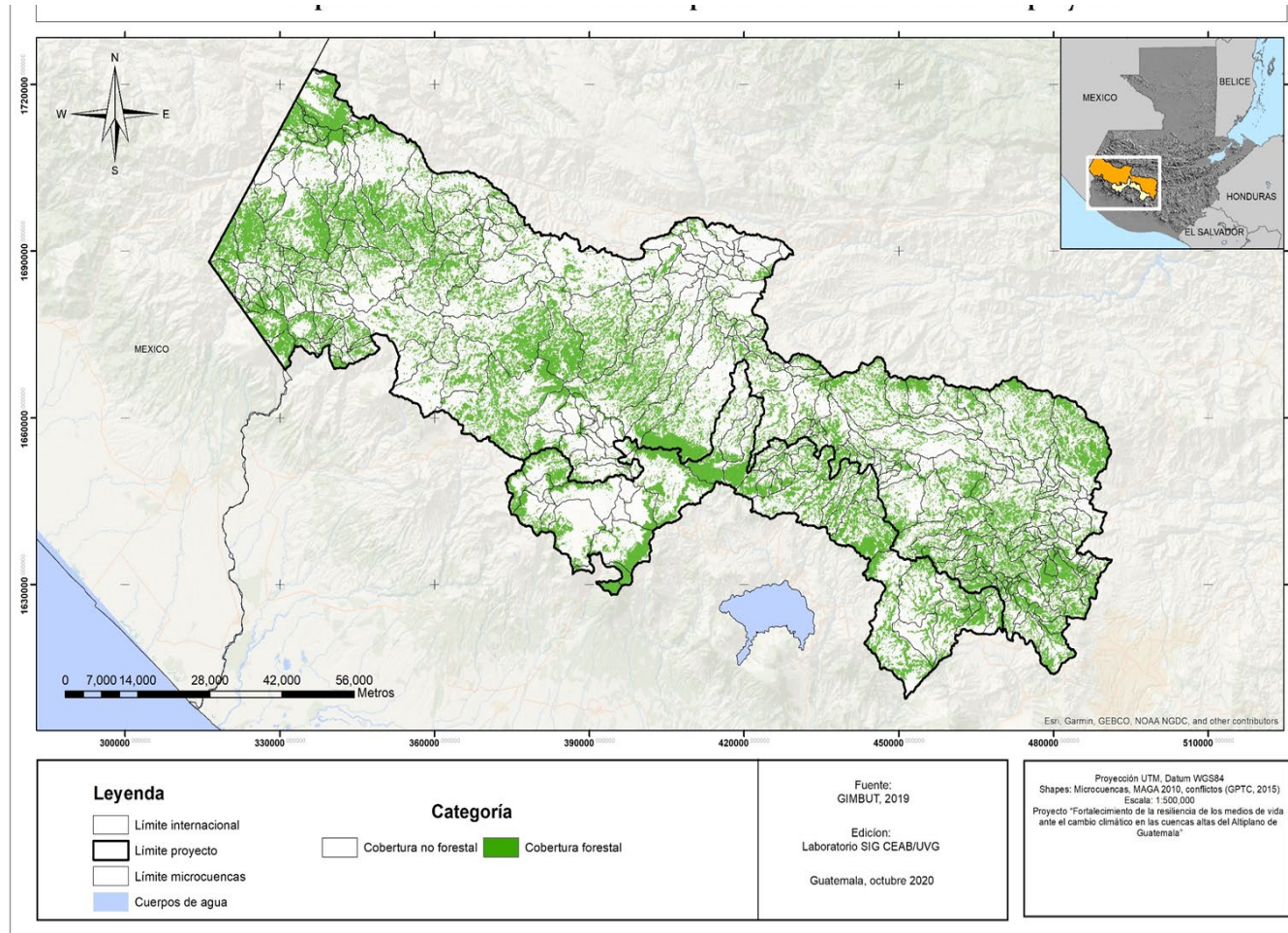
“There’s evidence there that those regions may well be in for a big heat wave and they wouldn’t be prepared for it,” said Dann Mitchell, a professor in atmospheric sciences at the University of Bristol in the UK and a study co-author.



Marvin Recinos/AFP/Getty Images

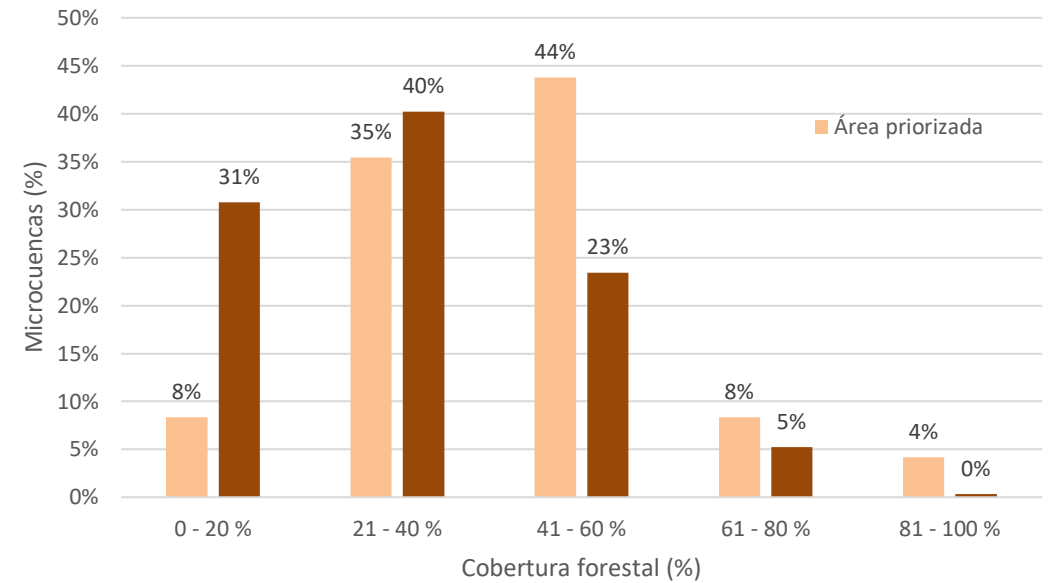
A boy on an abandoned boat on what is left of Lake Atescatempa, Guatemala, which dried up due to drought and high temperatures, in May 2017.

Cobertura forestal

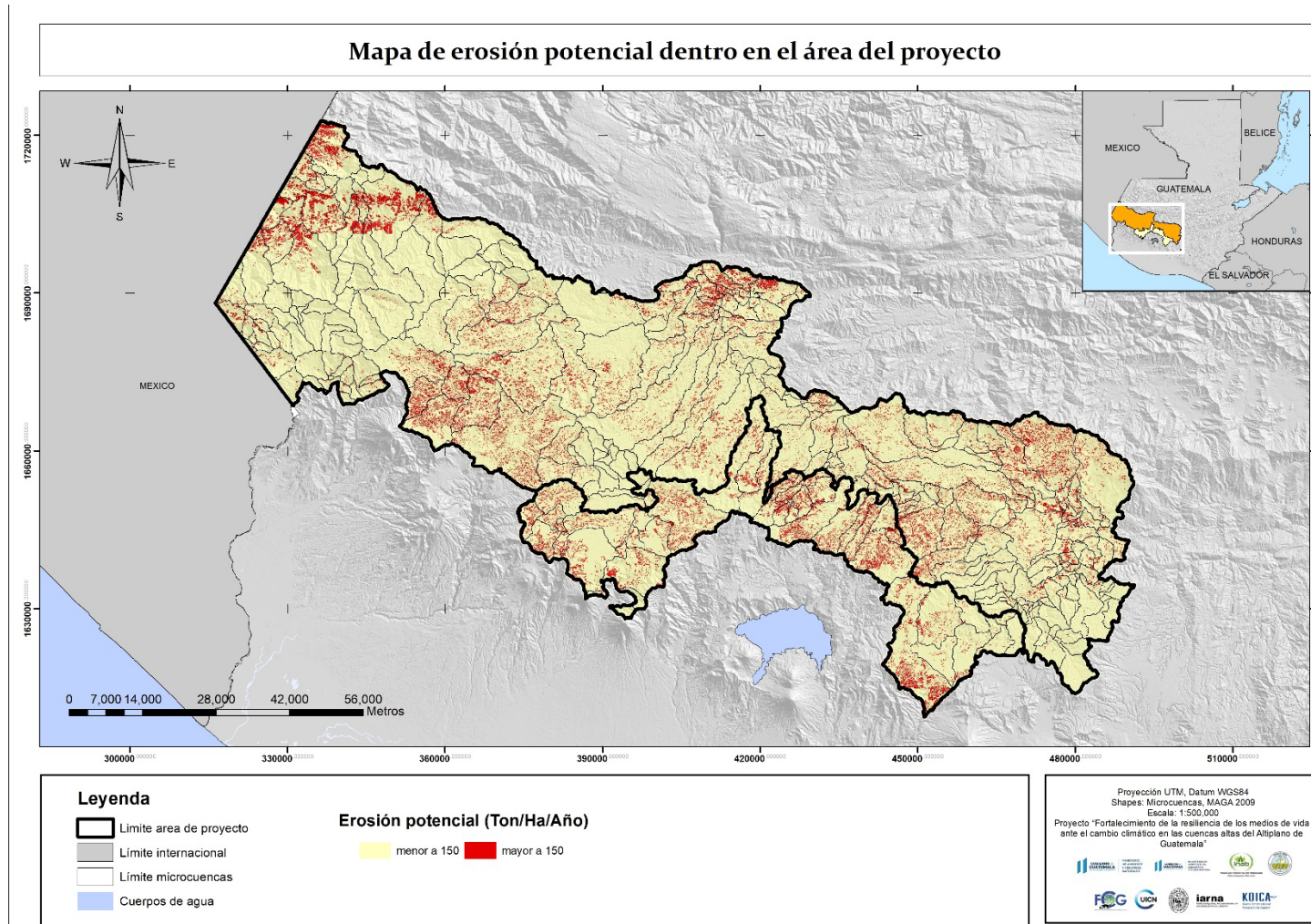


La cobertura forestal varía de 0-81 %

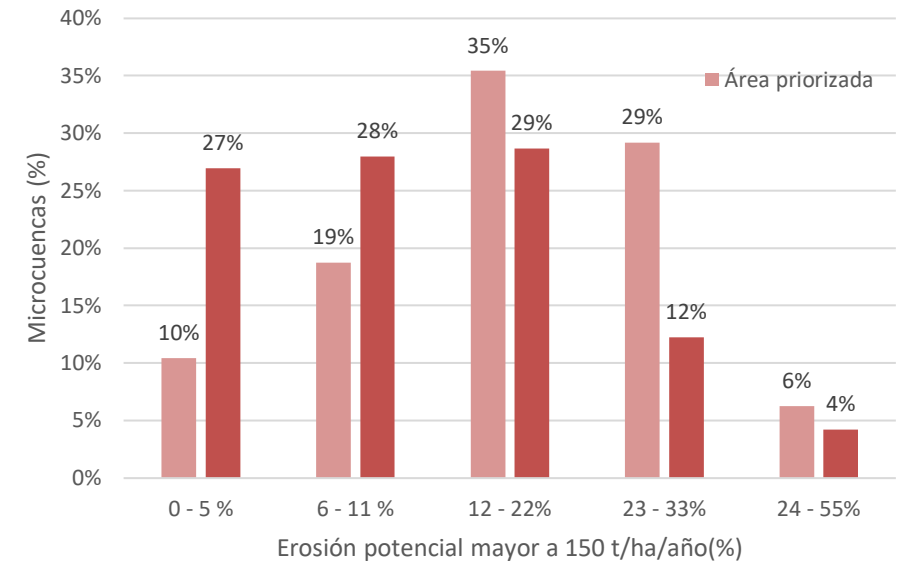
Promedio partes altas: 30%



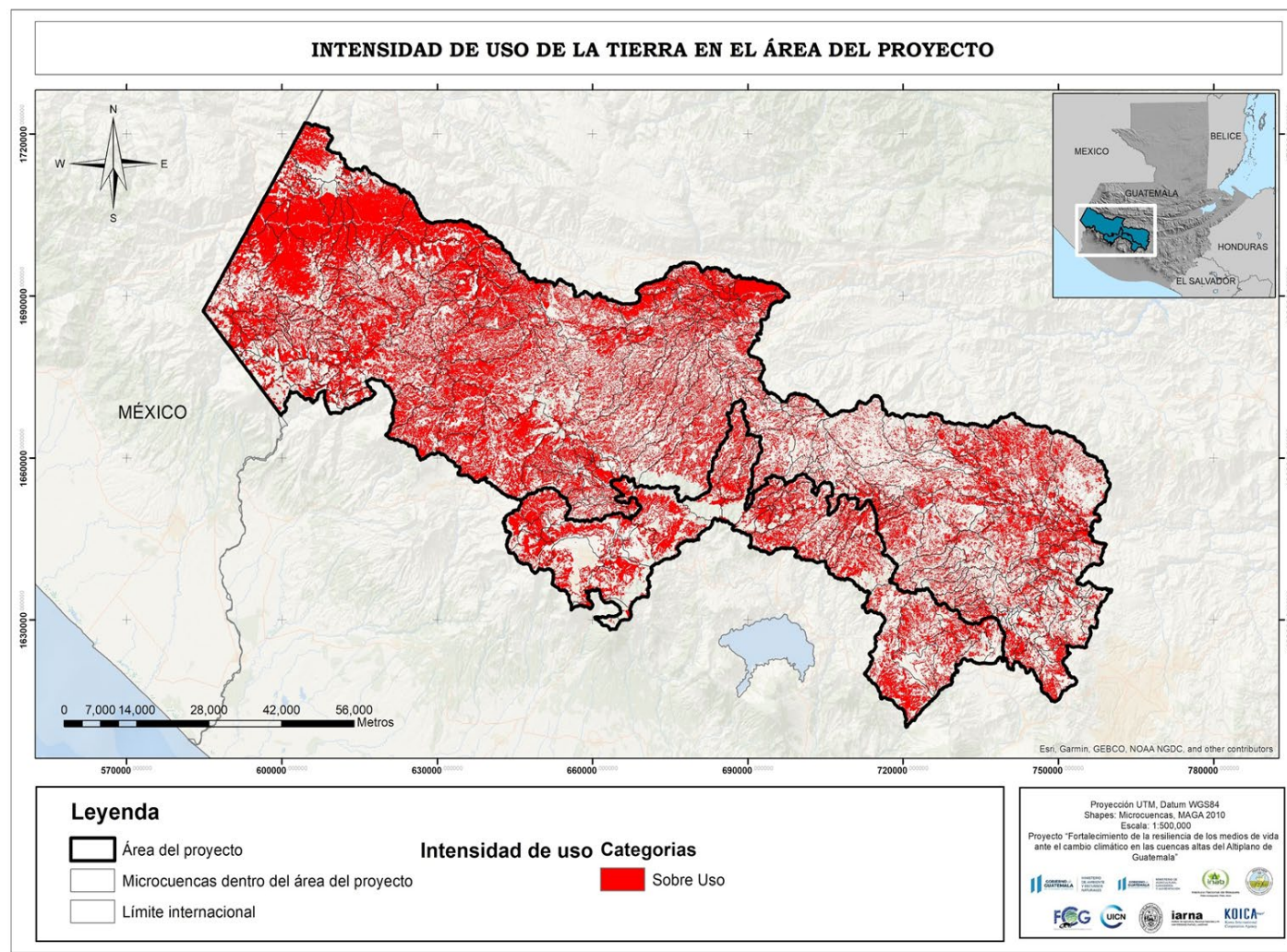
Erosión potencial



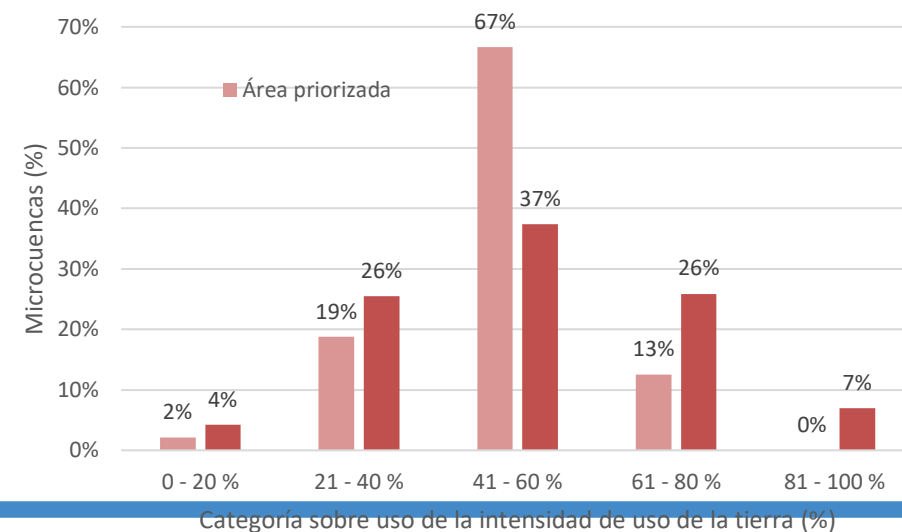
Categoría mayor a 150 t/ha/año



Intensidad de uso de la tierra



El 48 % del territorio se encuentra en sobreuso



Adaptación y resiliencia requieren enfoque de sistema socioecológico



Riesgo y Resiliencia

Riesgo

- Amenaza
- Vulnerabilidad social
- Vulnerabilidad territorial

Resiliencia

- Conocer amenazas
- Disminuir vulnerabilidad social
- Disminuir vulnerabilidad territorial

OBJETIVO DEL PROYECTO:

Reducir el impacto del cambio climático en el ciclo hidrológico de las cuencas objetivo para aumentar la resiliencia del ecosistema y de la población al cambio climático.

COMPONENTES:

Se cuenta con tres componentes:



Gestión integrada de cuencas climáticamente inteligente adaptada al contexto local del Altiplano.

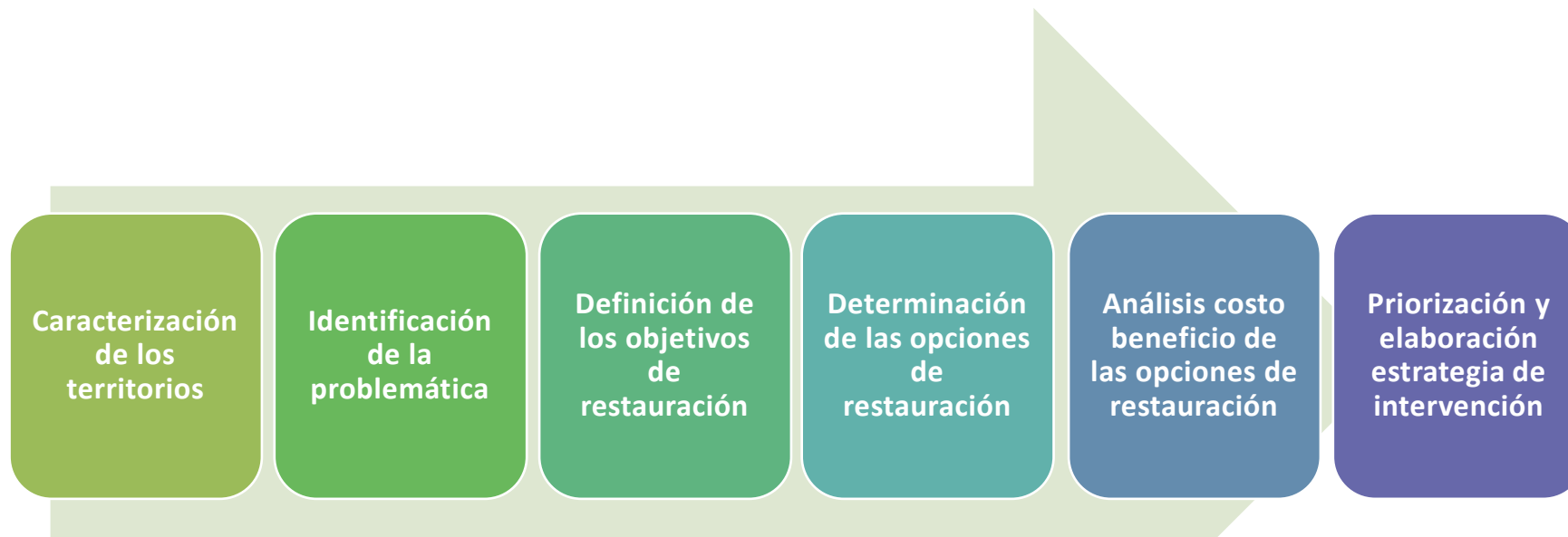


Sistemas de gestión de cuencas dirigido por comunidades promovidos a través de donaciones.



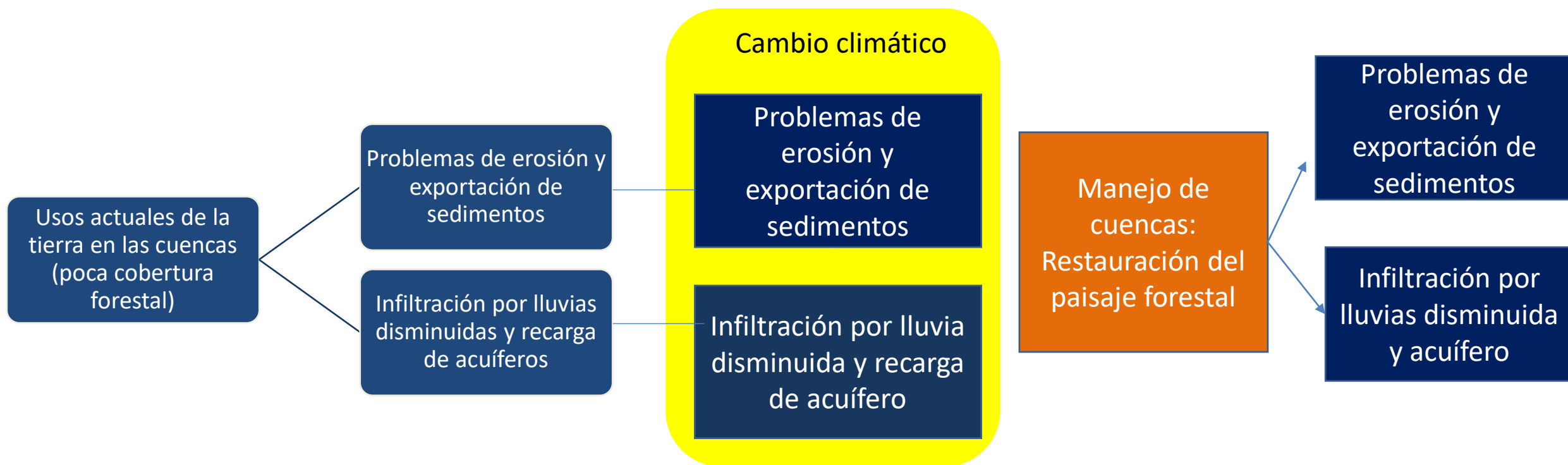
Entrega de información climática a los agricultores y otros interesados para la gestión de cuencas, que mejore las prácticas y programas agrícolas y el uso del agua.

Análisis de oportunidades de restauración

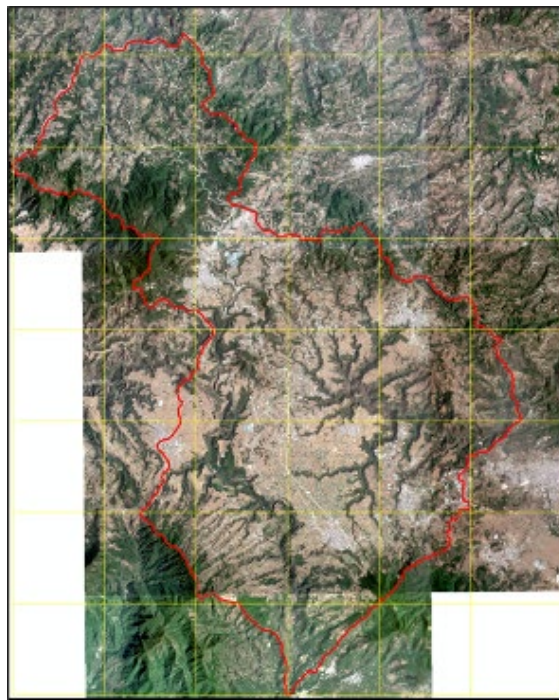


UICN y WRI, 2014

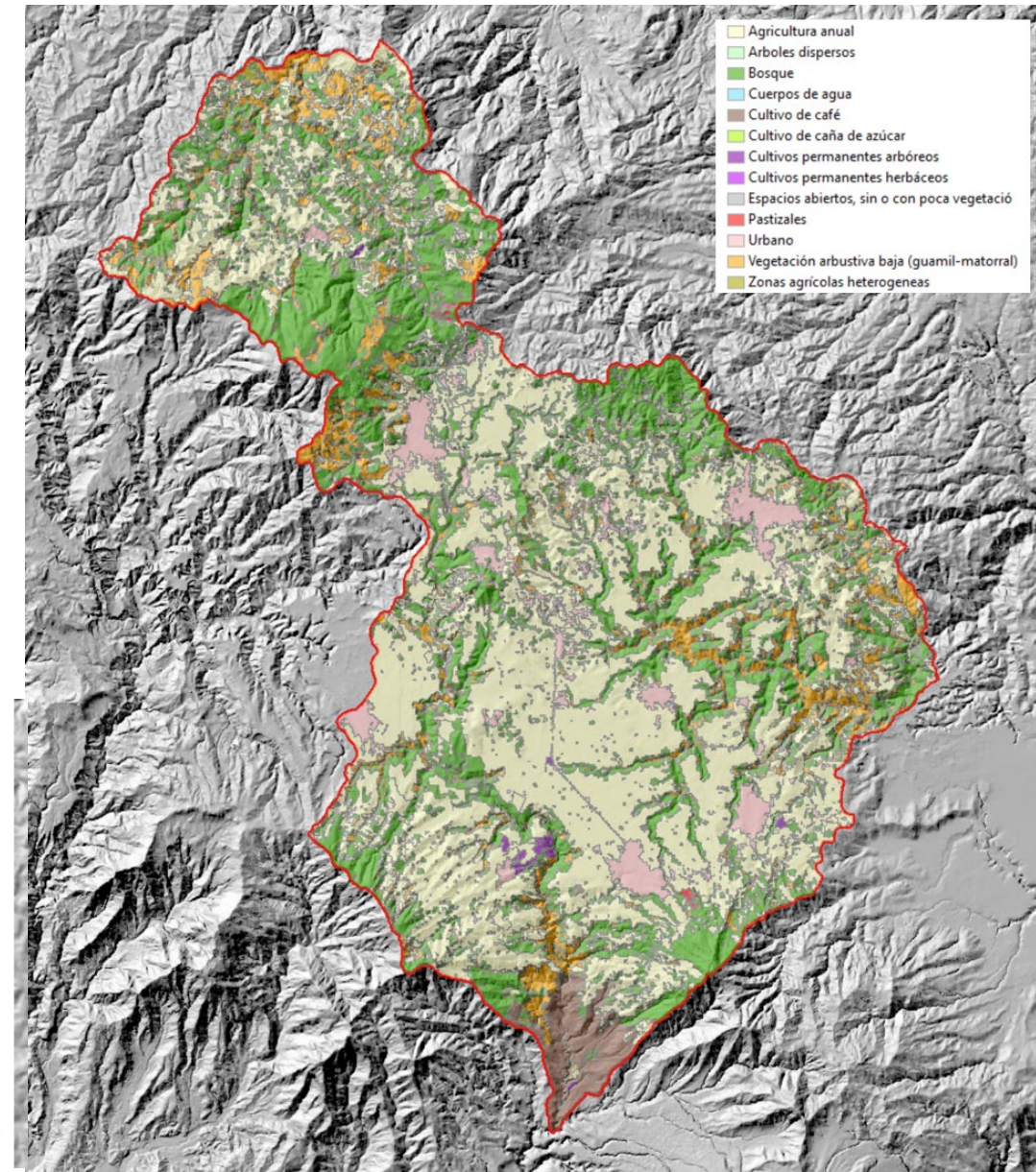
Modelación de servicios ecosistémicos con InVest



**Mapeo
actualizado del
uso de la tierra
con imágenes
satelitales de 5m
de resolución,
tomadas en
marzo 2021**

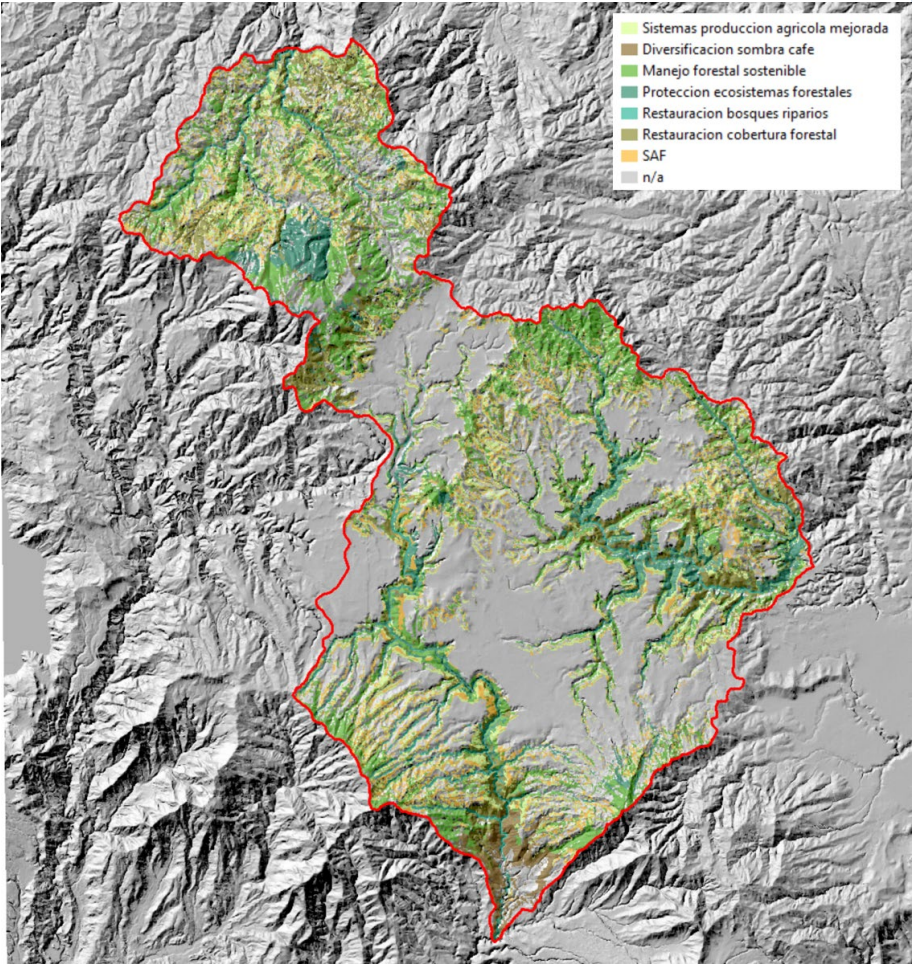
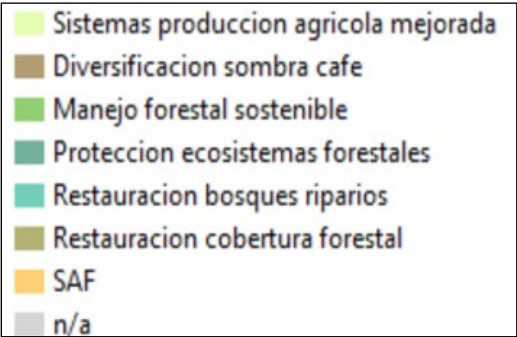


- Agricultura anual
- Arboles dispersos
- Bosque
- Cuerpos de agua
- Cultivo de café
- Cultivo de caña de azúcar
- Cultivos permanentes arbóreos
- Cultivos permanentes herbáceos
- Espacios abiertos, sin o con poca vegetació
- Pastizales
- Urbano
- Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral)
- Zonas agrícolas heterogeneas



Priorización de áreas con potencial de restauración

(según objetivos
hidrológicos y de medios
de vida)



Transiciones priorizadas	Área
Tierras de uso agropecuario	7,893.02
Sistemas producción agrícola mejorado	4,171.24
Sistemas agroforestales	2,864.33
Diversificación sombra café	553.16
Restauración bosques riparios	296.15
Restauración cobertura forestal	8.14
Tierras forestales	12,713.68
Manejo forestal sostenible	6,673.19
Restauración cobertura forestal	3,533.1
Protección ecosistemas forestales	2,073.84
Restauración bosques riparios	433.55
Otras tierras	308.67
Otras tierras	308.67
Total general	20,919.71

Conformación de Consejos de microcuenca

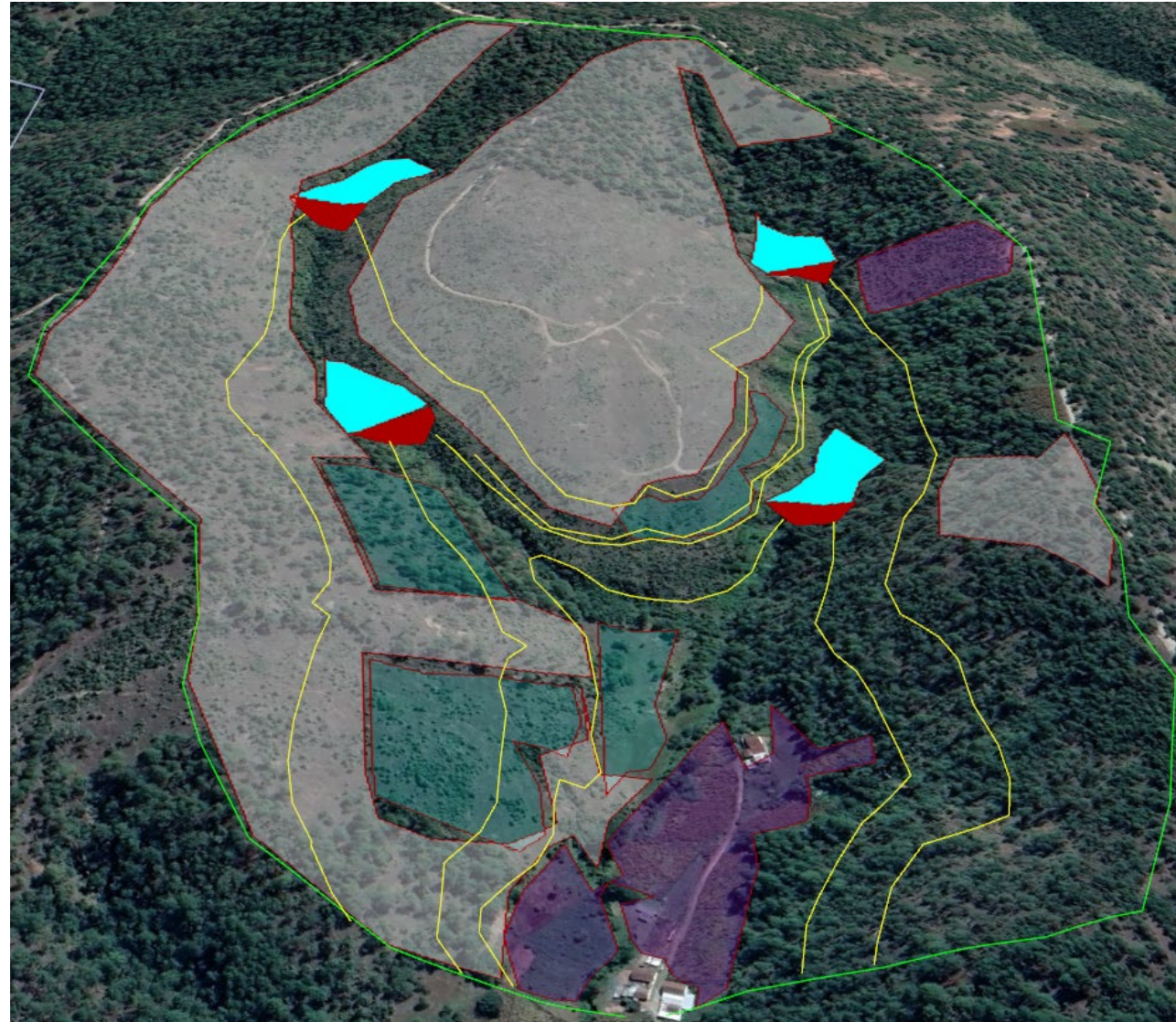


Acciones a nivel de parcela

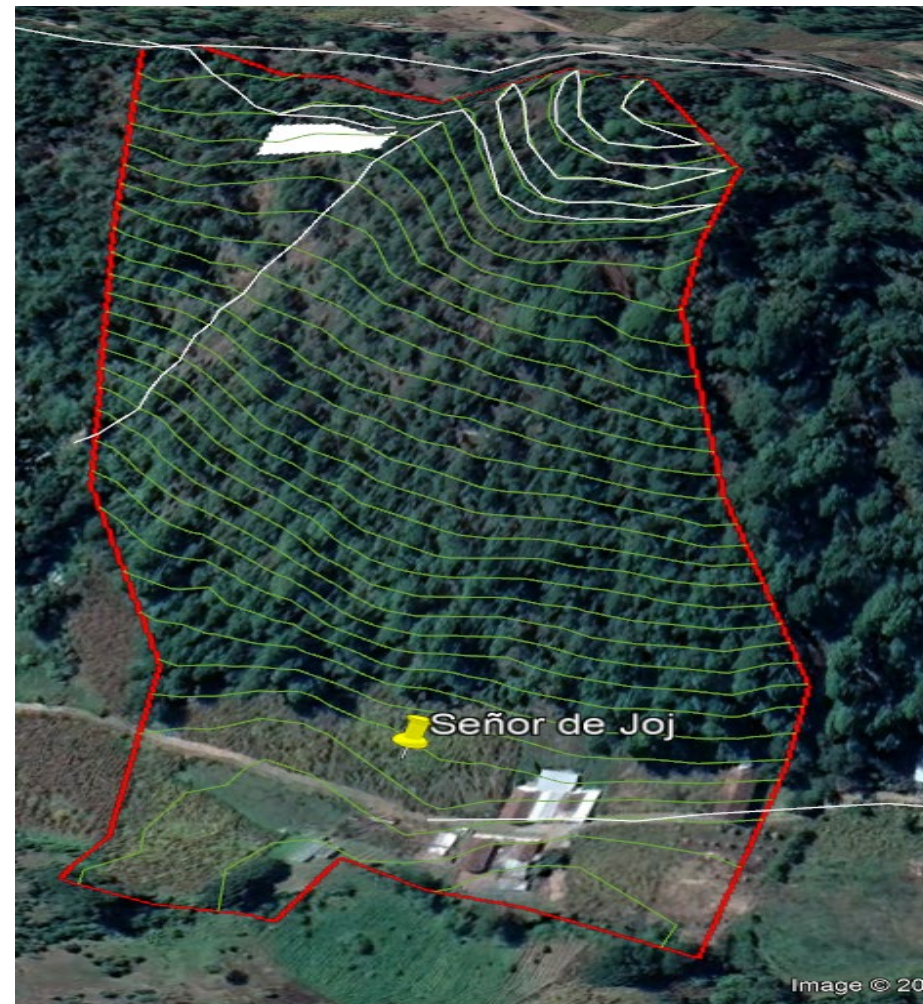
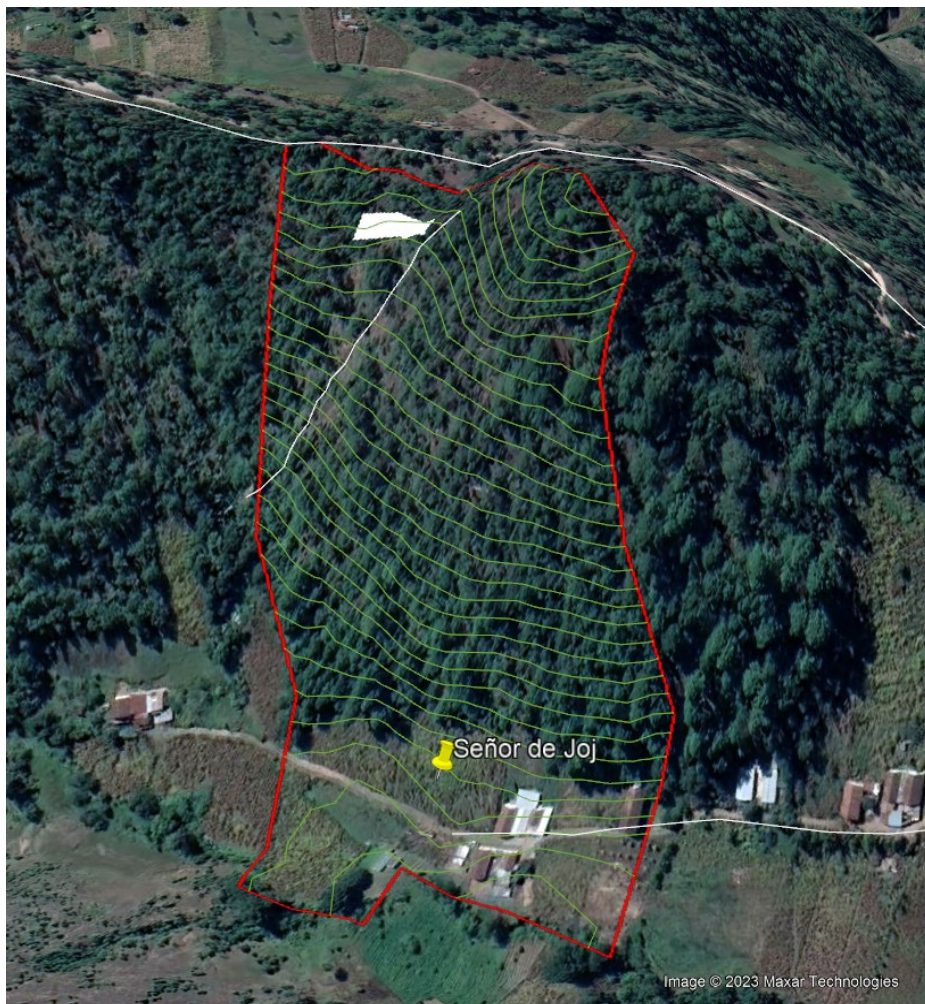
Manejo de agua, suelo, materia orgánica, componente arbóreo, componente agrícola

1. Análisis de nano-cuenca
2. Diseño agronómico y de riego
3. Obras de conservación de suelo y agua
4. Manejo de componentes agroforestales

El concepto Keyline: Escala NanoCuenca; Áreas de reforestación, control de la erosión, áreas de Preservación Recursos Forestales (Fauna-Flora: verde de árboles) y vegetación riparia



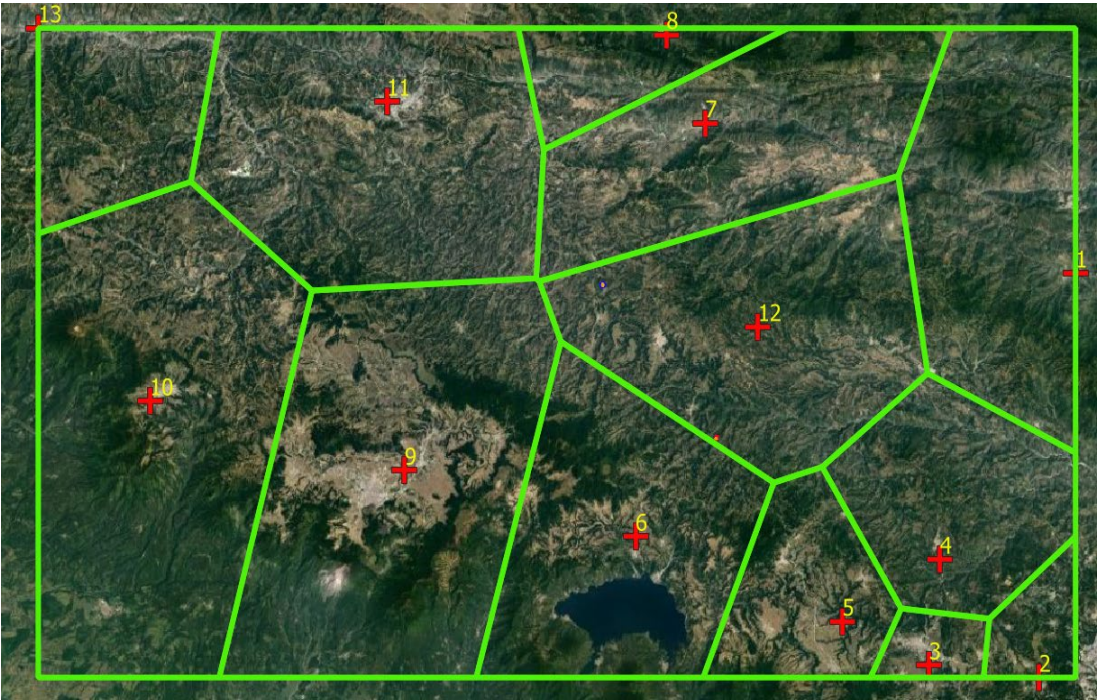
El concepto Keyline: Escala Parcela productiva a potencializar



Área de intervención del sistemas productivo

El concepto Keyline: Proyecto ejecutivo: Elementos de Hidrología: Estaciones microclimáticas

Apoyo en disponibilidad de agua de lluvia



Labor Ovalle

Eventos extremos l mm/24Hrs TR 20 años: 100.1

Apoyo en obras de conservación(Keyline) y obras de seguridad en reservorios, si requerido

No. Estación	Nombre de la estación	Precipitación media anual (mm)
001	Cubulco	1175.21
002	Suiza contenta	1170.33
003	Alameda	1114.07
004	San Martín	1344.73
005	Santa Cruz	1027.16
006	Santa María	1398.68
007	Chultinamit	884.02
008	Nebaj	2061.57
009	Labor Ovalle	876.96
010	San Marcos	1339.93
011	Huehuetenango	1034.38
012	Chinique	1529.68
013	Cuilco	972.13

Función	Momentos		Máxima Verosimilitud	
	2 parámetros	3 parámetros	2 parámetros	3 parámetros
Normal	13.725	-----	13.725	-----
Lognormal	9.787	7.928	11.609	11.751
Gumbel	10.310	-----	12.300	-----
Exponencial	8.137	-----	24.441	-----
Gamma	11.130	7.961	11.875	10.609
Doble Gumbel	5.079			
Mínimo error estándar:			5.079	
Calculado por la función:			Doble Gumbel	

Una vez seleccionada la FDP se obtuvo la precipitación para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50,100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000 años.

Tabla 20. Precipitación máxima en 24 horas para distintos periodos de retorno en mm.

Estación	Tiempo de retorno (años)										
	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000	50000
	41.6	53.8	78.3	100.1	125.2	143.2	160.8	183.9	201.3	218.5	241.1

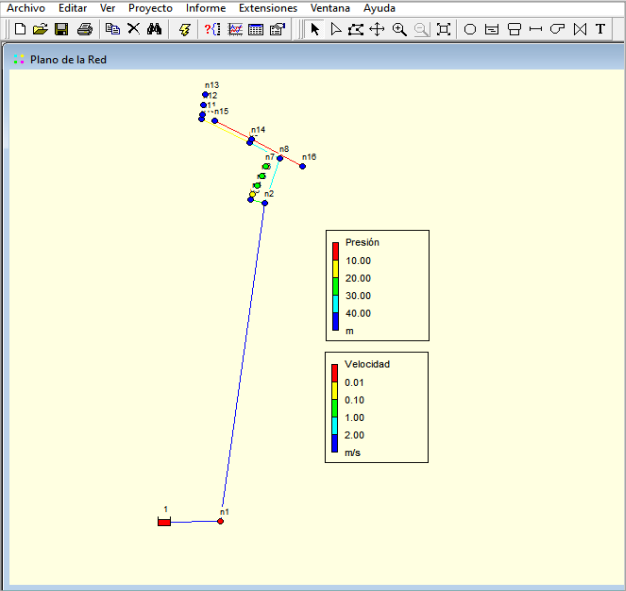
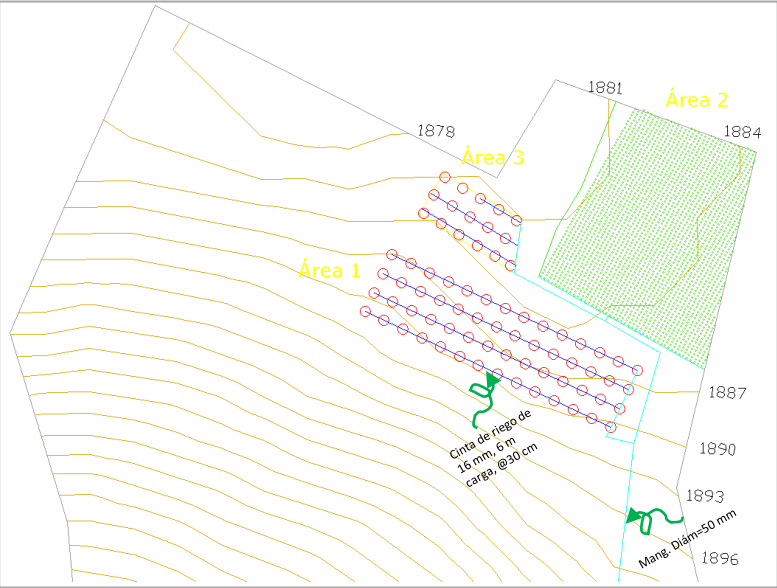
El concepto Keyline: Escala Parcela productiva a potencializar; Camino como área de captación



Propiedad de la tierra induce búsqueda de puntos de inflexión adaptados a la escala parcela
Área de cultivo: Casa: Frutales y hortaliza, Espárrago

Sistemas productivo y Sistema Fertirriego

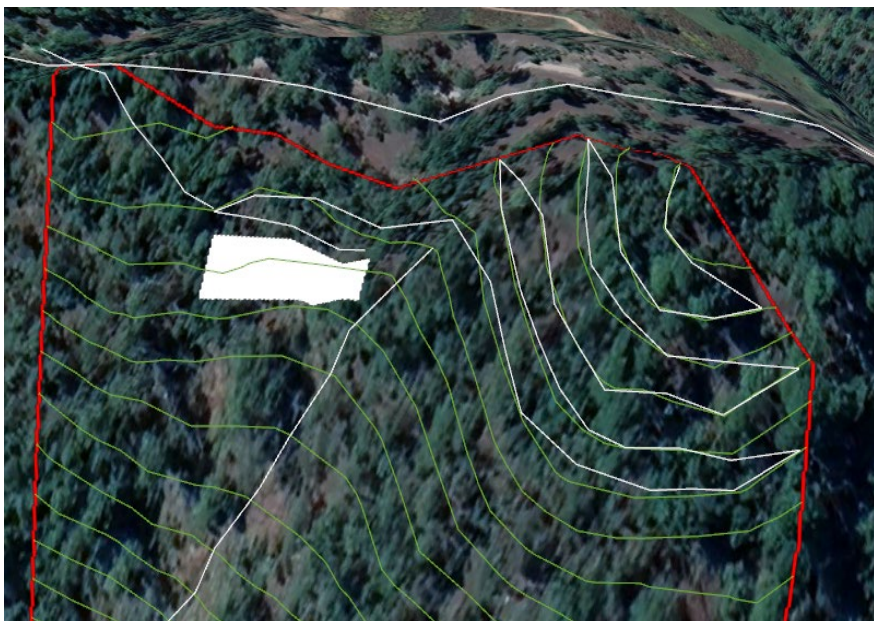
FICHA TÉCNICA					
Características		Aguacate	Tomate rojo	Espárrago	Aguacate
Área total	(m2)	1.7			
Sectores de riego		1		2	3
Necesidad de riego	(mm/día)	2.433	5.61	2.46	2.433
Tiempo de riego	(min)	107.8	15.11	21.28	107.8
Volumen agua planta	L/día	12.72	0.2973	52.16	12.72
Volumen de agua	m3	137.58	115.59	383.27	77.65
Riego:	Goteo, fila de árboles de aguacate con doble hilera de cinta, y 6 goteros a cada 30 cm y 1.18 L/h. Tomate rojo, con surcos a cada 1.2 m entre árboles, a una cinta de goteo. Nota. Ante el déficit de agua para regar el área 3, se optó mejor hacerlo por goteo.				



CATALOGO DE CONCEPTO		
Concepto	Unidad	Cantidad
Manguera de succión verde de 2" con válvula de pie o pichancha, sujeta con abrazadera sínfin de 50 mmx13 mm.	lote	1
Filtro de malla o disco de 2", 130 mesh, incluye adaptadores de PVC	lote	1
Accesorios de PVC para adaptar filtro	lote	1
Manguera de poliducto para riego de 50 mm	m	500
Cinta de goteo de 16 mm de diámetro, gasto de 1.18 L/H, cada 30 cm, calibre 8 mil, presión de 0.5 bar	m	6000
Para conexión de la cinta:		
Conector inicial rápido de 16 mm, incluye goma	pieza	100
Miniválvula manguera-cinta de 16 mm	pieza	100
Unión cinta-cinta de 16 mm	pieza	100
Conexiones de la línea de conducción:		
Te 50 mm inserción rápido	pieza	3
Codo 90x50 mm inserción rápido	pieza	3
Cople inserción-inserción de 50 mm	pieza	10
Abrazadera sin fin de 50 mmx13 mm	pieza	20
Purgas:		
Adaptador inserción-espiga de 50 mm	pieza	4
Válvula bola PVC de 50 mm para purgas	pieza	4
Tubo de PVC 50 mm, RD 26 o ced 40	m	40
Crucero o seccionamiento		
Codo 90 PVC de 50 mm	pieza	12
Válvula bola roscada de PVC de 50 mm	pieza	3
Adaptador macho PVC de 38 mm	pieza	6
Tubo PVC 50 mm, RD 26 o ced. 40	m	12
Cemento para PVC de alta densidad	L	0.25

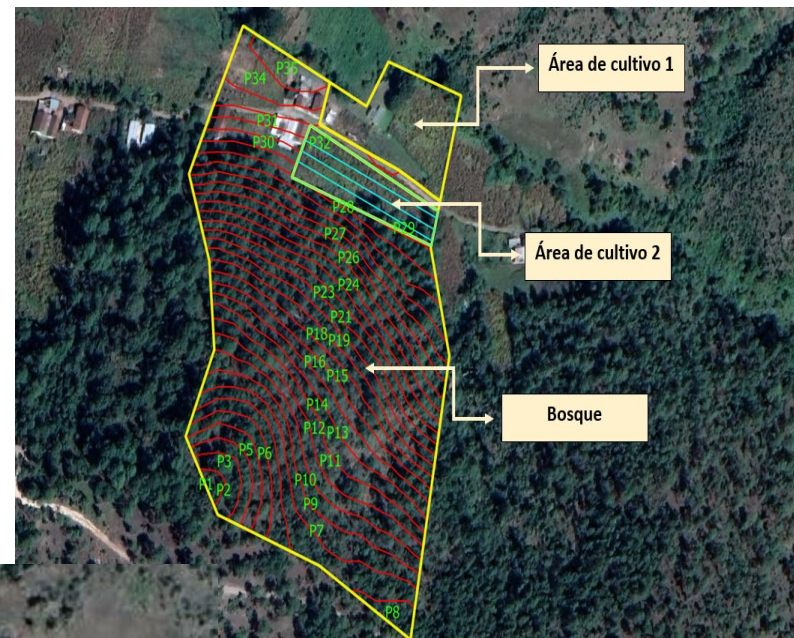
Sistemas productivo y Conservación (Keyline)

Eventos extremos (Caudal I24), topografía-velocidades erosivas, acequias a pendiente o a curva de nivel, terrazas individuales y continuas, surcos en contorno



$$V = \frac{1}{\eta} R_h^{\frac{2}{3}} S_f^{\frac{1}{2}}; R_h = \frac{A}{P_m}; S_f = S_o$$

$$V < 0.5 \text{ m/s}$$



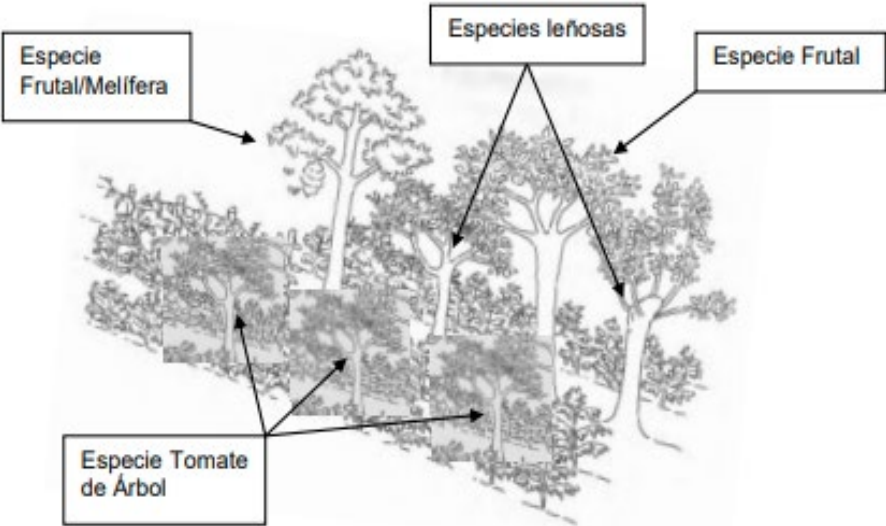
Criterio: Mitigar I24 excedentes de agua de TR 20 años

Más capacidad de Surcos en contorno

Cercos Vivos: Frutales (medicinales, ...) y endémicos

Nombre	Nombre Científico	Familia
Aguacate	<u>Persea americana</u>	<u>Laureaceae</u>
Banano	<u>Annona reticulata</u>	<u>Annonaceae</u>
Café	<u>Coffea arabica</u>	<u>Rubiaceae</u>
Ciruella	<u>Prunus domestica</u>	<u>Rosaceae</u>
Cushin	<u>Inga sp.</u>	<u>Leguminosae</u>
Durazno	<u>Prunus persica</u>	<u>Rosaceae</u>
Flor de Izote	<u>Yucca guatemalensis</u>	<u>Liliaceae</u>
Frambuesa	<u>Frambuesa Rubus spp.</u>	<u>Rosaceae</u>
Granadilla	<u>Passiflora sp.</u>	<u>Passifloaceae</u>
Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	<u>Myrtaceae</u>
Higo	<u>Ficus carica</u>	<u>Moraceae</u>
Lima	<u>Citrus limetta</u>	<u>Rutaceae</u>
Limón	<u>Citrus ssp.</u>	<u>Rutaceae</u>
Manzana	<u>Malus pumila</u>	<u>Rosaceae</u>
Mora	<u>Rubus spp.</u>	<u>Rosaceae</u>
Naranja	<u>Citrus sinensis</u>	<u>Rutaceae</u>
Níspero	<u>Eriobotrya japonica</u>	<u>Rosaceae</u>
Santa Catarina	<u>Dahlia imperialis</u>	<u>Asteraceae</u>
Tomate de árbol	<u>Solanum betaceum</u>	<u>Solanaceae</u>

Abonos verdes



Abonos verdes

En Centro América se utilizan las siguientes herbáceas para cultivarse en disposición in frutales, según adaptación por el productor, para promover la fijación de nutrientes.

Nombre común	Nombre científico
<u>Crotalaria</u>	<u>Crotalaria luncea</u>
<u>Mucuna preta</u>	<u>Mucuna aterrima</u>
Grano de terciopelo, pica, picapica, frijol terciopelo, chiporazo, chiporro, ojo de buey, ojo de venado, fogaraté, kapikachu, nescate, grano del mar, kratzbohnen, konch, verepe (Yoruba), atmagupta, toddy/todi, pepa de zamuro o follalдре	<u>Mucuna pruriens</u>
Haba espada	<u>Canavalia gladiata</u>
	Sinonimia:

De carácter Ornamental, maderable, rompe vientos, leña, abono verde, medicinal, frutal y/o forraje. Se agrega el nombre local y científico.

Nombre	Nombre Científico
Caña india	<u>Dracaena spp</u>
Ciprés	<u>Cupressus lusitánica</u>
Eucalipto	<u>Eucaliptus spp.</u>
Gandul	<u>Cajanus cajan</u>
Guachipilín	<u>Diphysa americana</u>
Guayacán	<u>Pithecelobium dulce</u>
Jiñocuabe	<u>Bursera simaruba</u>
Jocote	<u>Spondias spp</u>

Paseo Cuauhnahuac No. 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Zultepec, Morelos.
Tel.: (777) 329 36 00 www.gob.mx/imta

MEDIO AMBIENTE | **IMTA**
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES | INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

Nombre común	Nombre científico
	<u>C. gladiata (Jacq.) DC. f. alba (Makino) H. Ohashi</u>

Conclusiones

- El cambio climático requiere asegurar la provisión de servicios ecosistémicos
- La adaptación basada en ecosistemas (que es parte de una solución basada en ecosistemas), se enfoca en la restauración del paisaje
- El manejo integrado de cuencas es una herramienta para impulsar la restauración de paisaje y la provisión de servicios ecosistémicos
- La agricultura sostenible es fundamental para la restaurar el paisaje
- El enfoque es integral y sistémico



Gracias