

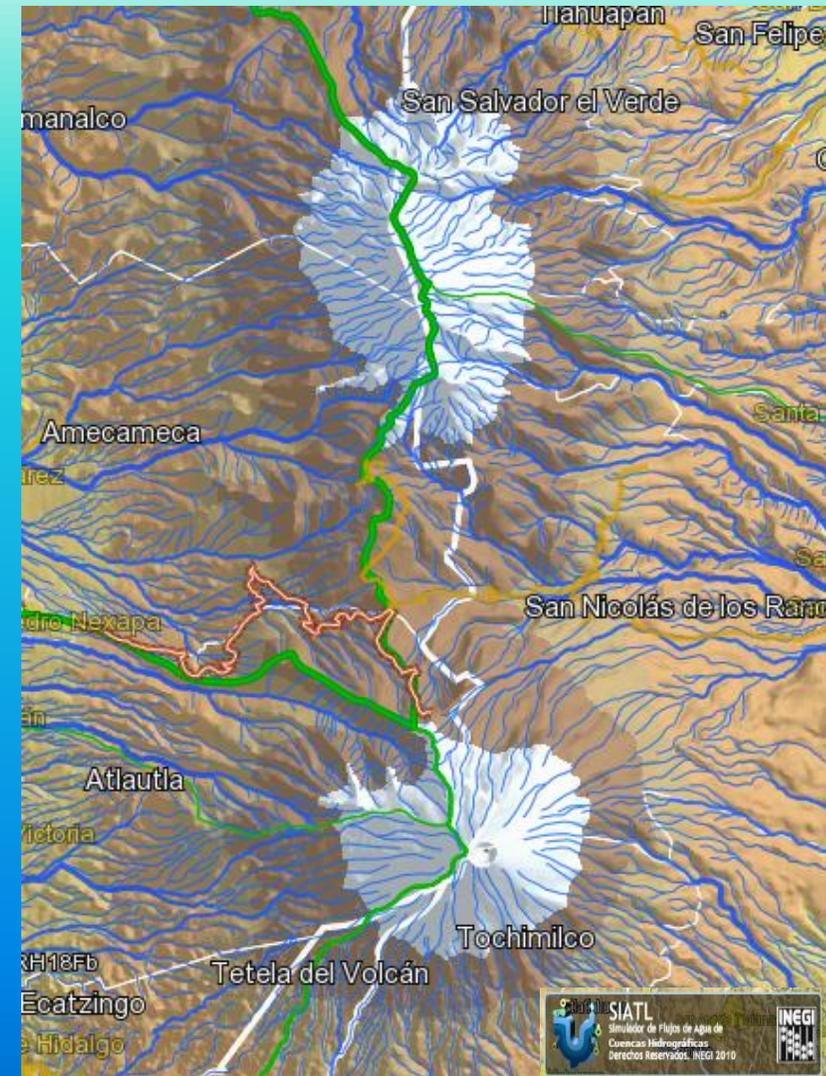


CALIDAD HÍDRICA Y EDÀFICA DE SISTEMAS RIBEREÑOS DE MONTAÑA

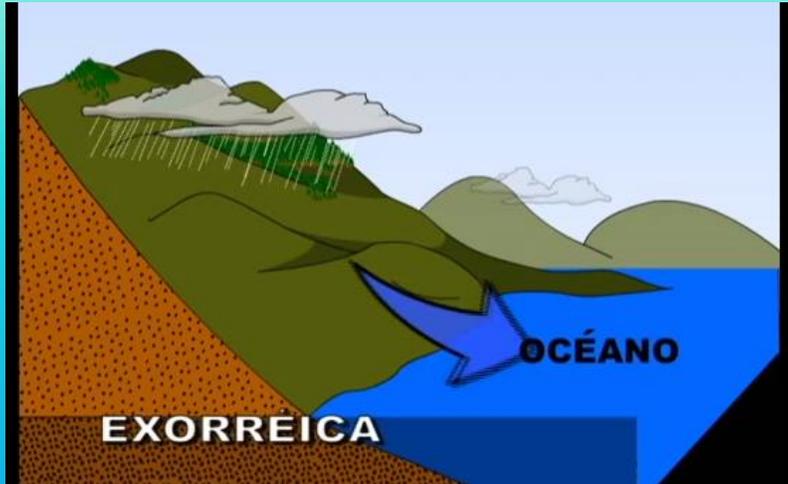
Eloisa Adriana Guerra Hernández

Gerardo Cruz Flores

La distribución altitudinal de los recursos hídricos se caracteriza por una pendiente pronunciada en su curso alto, arriba de los 4,500 m snm, cada vez más atenuada conforme descienden. A la altura del parteaguas, la precipitación cae en forma de nieve o granizo, ello permite la formación de hielo o glaciares. Debajo de la cota mencionada y hasta los 4,000 m snm los escurrimientos son incipientes, a partir de los vértices de los glaciares donde comienza el deshielo; en esta zona aparecen los primeros manantiales. Por debajo de los 4,000 m snm los arroyos adquieren velocidad y volumen y los manantiales son más abundantes. Debajo de los 3,500 m snm las aguas ejercen una fuerte erosión en el terreno ya que su caudal es la suma de los deshielos y las precipitaciones. Entre los 2,500 y los 2,300 m snm los arroyos depositan todos los azolves arrastrados a lo largo de su trayectoria, formando abanicos aluviales. En esta zona encontramos la mayoría de los aprovechamientos del agua para regadío agrícola, generación de energía eléctrica y uso doméstico (CONANP, 2011).



Cuenca del Balsas



Cuenca del Valle de México



Los estudios enfocados a la conservación de recursos naturales y manejo integrado de cuencas, requieren conocer las características del suelo y el agua para definir su estado, degradación y pérdida, para transitar hacia un desarrollo sustentable; sin embargo esta caracterización en la mayoría de las investigaciones se realiza de manera independiente.



El patrón de funcionalidad de ríos y arroyos se define en términos de la situación ambiental de la zona de ribera.



- En las zonas templadas, esta determinado por :
 - La morfología del relieve
 - Topografía
 - Características físicas y químicas de los suelos
 - Tipo de vegetación
 - Uso del suelo

Segnini y Chacón, 2005

Los sistemas ribereños se definen como áreas transicionales entre el medio terrestre y el acuático, donde se presentan un sinnúmero de interacciones entre ambos componentes del paisaje, esto les confiere características ecológicas de gran relevancia para la conservación de los recursos hídricos y edáficos, la flora y la fauna.

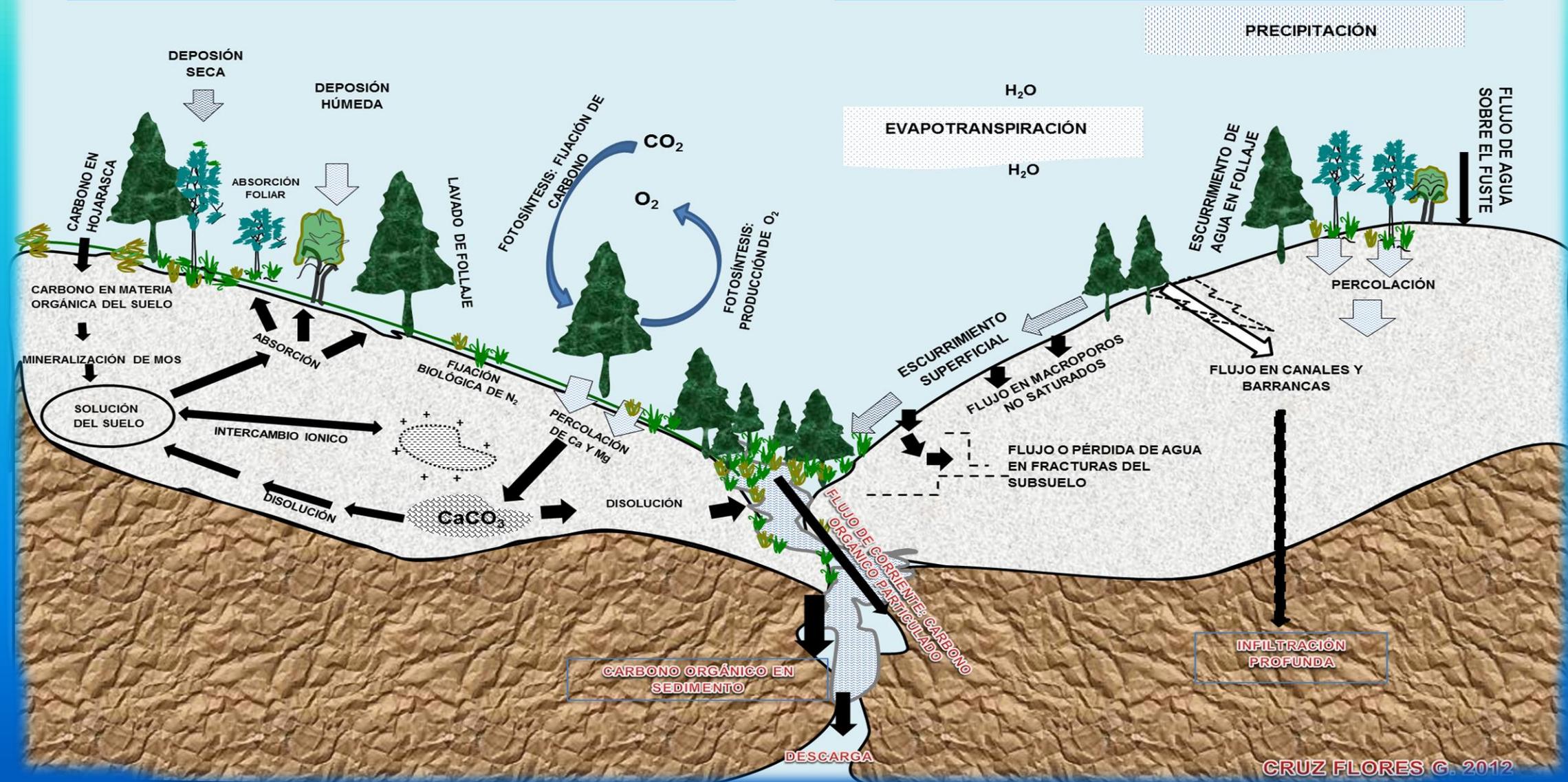


Son iconos de heterogeneidad debido a la interacción que se presenta, en donde existen fuertes gradientes biofísicos, con energía y flujo que manifiestan alta variabilidad espacio-temporal (Naiman, 2010).

DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS DE CUENCA

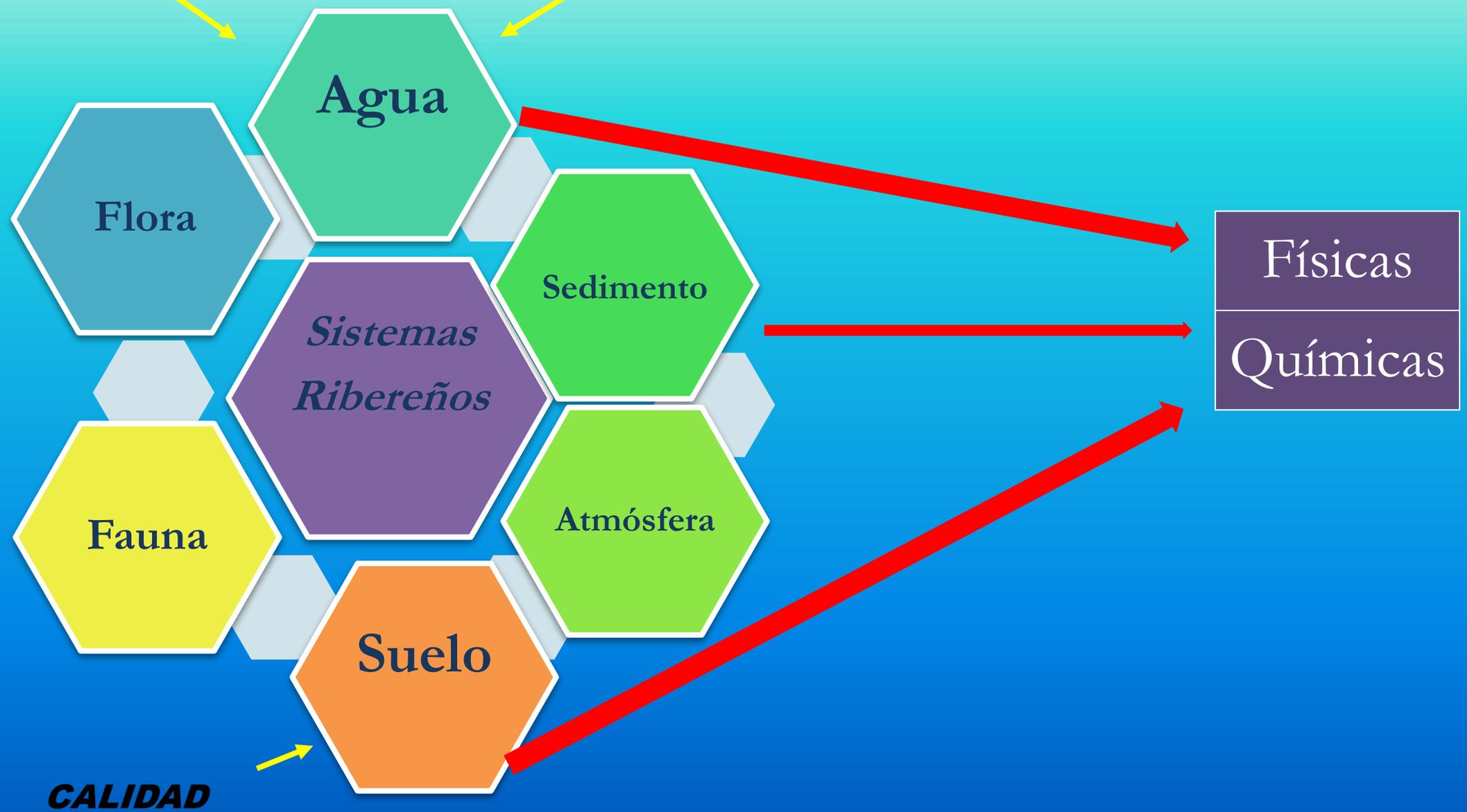
ECONOMÍA DE LOS ELEMENTOS BIOGEOQUÍMICOS

ECONOMÍA DEL AGUA



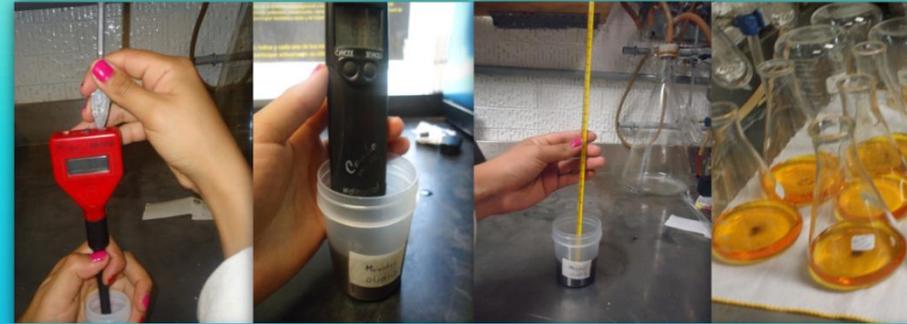
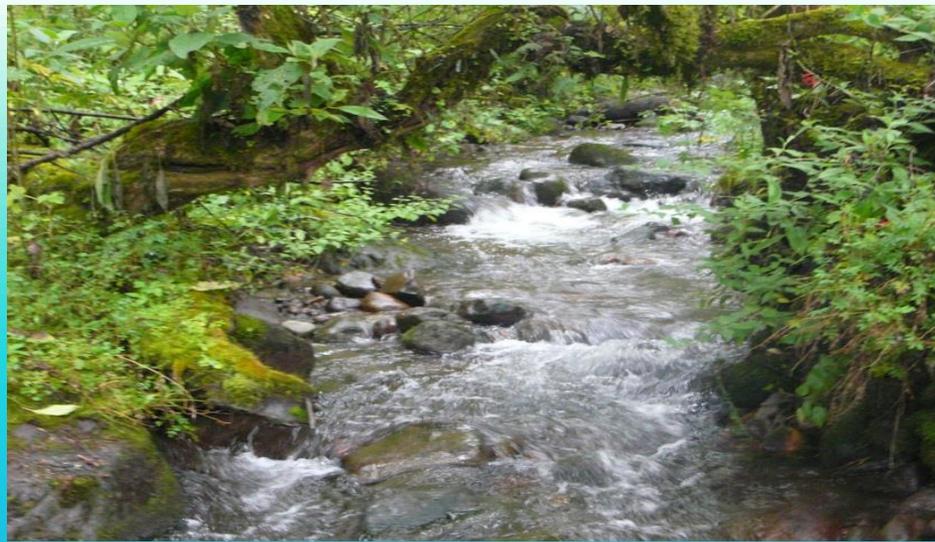
→ **CANTIDAD**

CALIDAD



CALIDAD

Caracterizar física y químicamente el agua



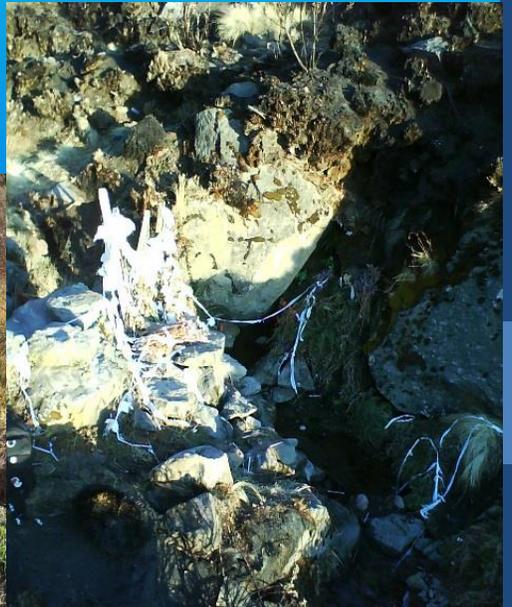
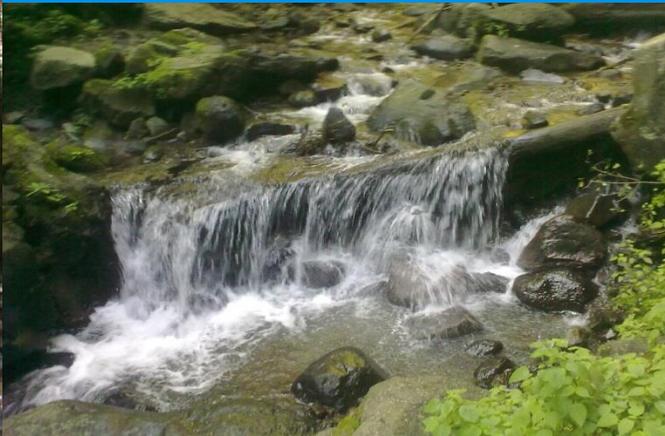
Caracterizar el complejo suelo-sedimento adyacente a los sistemas lóticos



Analizar la dinámica espacial y temporal de los sistemas lóticos con base en la caracterización hídrica y edáfica

Evaluar la interacción entre las propiedades físicas y químicas del agua y el complejo suelo-sedimento en sistemas loticos, en función de:

- Los pisos altitudinales establecidos.
- Los usos de suelo presentes.
- La cuenca a la que pertenecen.



Las perturbaciones dentro de los sistemas ribereños en las tres regiones del PN-IP y su **área de influencia** son principalmente:

- * **Disminución de la cobertura forestal**
- * **Incendios forestales**
- * **Modificación de la vocación del suelo**
- * **Agricultura**
- * **Disminución de la cobertura vegetal**
- * **Actividades recreativas o ecoturísticas, sin adecuado manejo**
- * **Eliminación o reducción de la vegetación riparia**
- * **Crecimiento urbano**
- * **Acumulación de desechos sólidos en lugares cercanos a los cauces**
- * **Presencia de basura en cauces**
- * **Vertido de aguas de desecho**



Estos procesos provocan **modificaciones en el ciclo hidrológico y cambios en propiedades físicas y químicas del suelo**

Cañada Amalacaxco

Uso de suelo: Forestal

Altitud: 3651 m

Vegetación dominante: Bosque de *Pinnus hartwegii* con zacatonal



Potrero 1

Uso de suelo: Forestal perturbado

Altitud: 3368 m

Vegetación dominante: Bosque de *Abies religiosa*



Potrero 2

Uso de suelo: Forestal perturbado

Altitud: 3347 m

Vegetación dominante: Bosque de *Abies religiosa* y *Pinnus patula*

Observaciones: Presencia de maquinaria y entubamiento en el cauce



Alcalica

Uso de suelo: Pecuario

Altitud: 2684 m

Vegetación dominante: Bosque de *Arbutus xalapensis* y *Cupressus* sp.

Observaciones: La cantidad de agua se vio reducida o ausente



Tomacoco

Uso de suelo: Agropecuario

Altitud: 2545 m

Especie dominante: *Buddleia cordata*

Observaciones: Criaderos porcinos cercanos al cauce



Tetzahua

Uso de suelo: Agropecuario

Altitud: 2518 m

Especie dominante: *Crataegus mexicana*

Vías Libramiento

Uso de suelo: Urbano

Altitud: 2463

Especies dominantes: *Alnus jorullensis* y *Buddleja sessiliflora*

Observaciones: Zona donde confluyen ambos sistemas, además recibe aportes de las comunidades aledañas



Ranchotitla

Uso de suelo: Forestal

Altitud: 3224 m

Vegetación dominante: Bosque de *Abies religiosa* con *Senecio angulifolius*



Tepinoco

Uso de suelo: Forestal perturbado

Altitud: 3028 m

Vegetación dominante: Bosque de *Abies religiosa* con *Senecio angulifolius*



Axochiapa

Uso de suelo: Pecuario

Altitud: 2760 m

Vegetación dominante: Bosque de *Quercus ilex* con *Adiantum sp.*
Asplenium sp. *Blechnum occidentale L.*

Observaciones: Zona donde captan agua en cisternas.



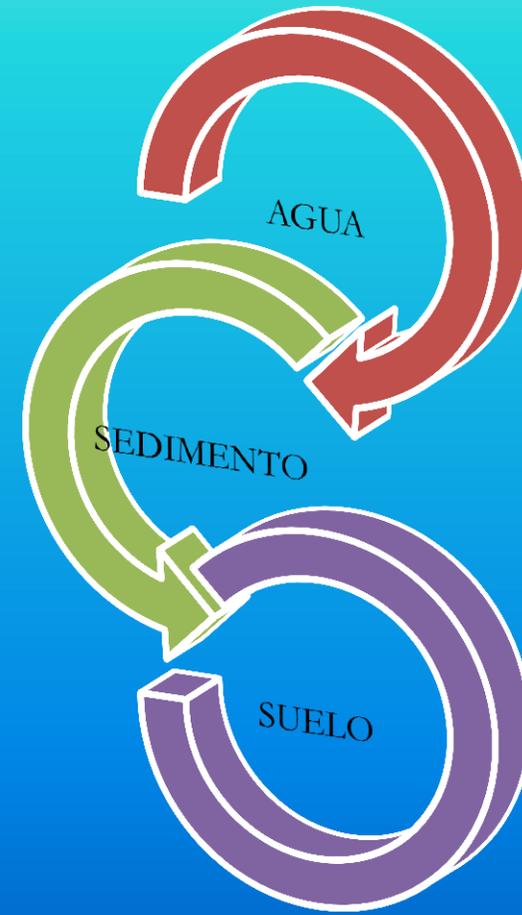
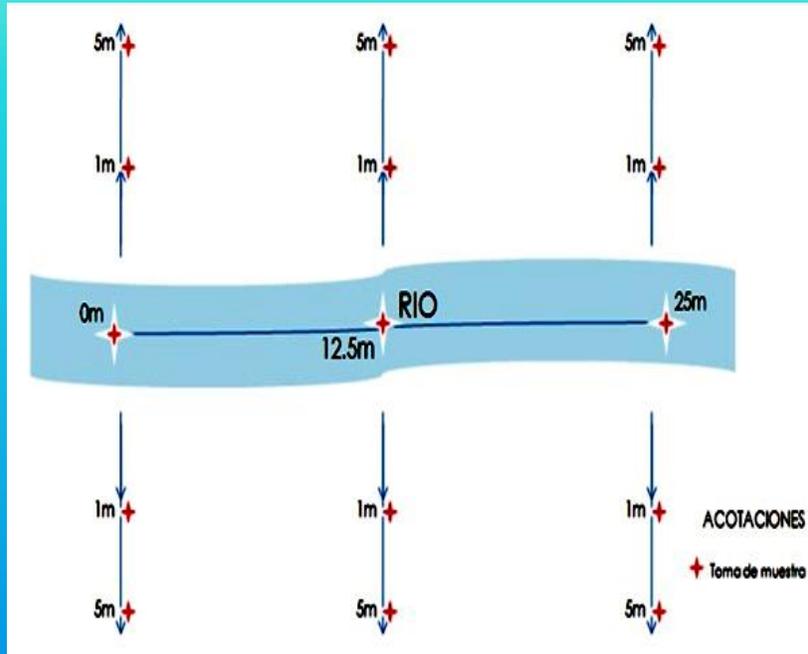
Peña Verde

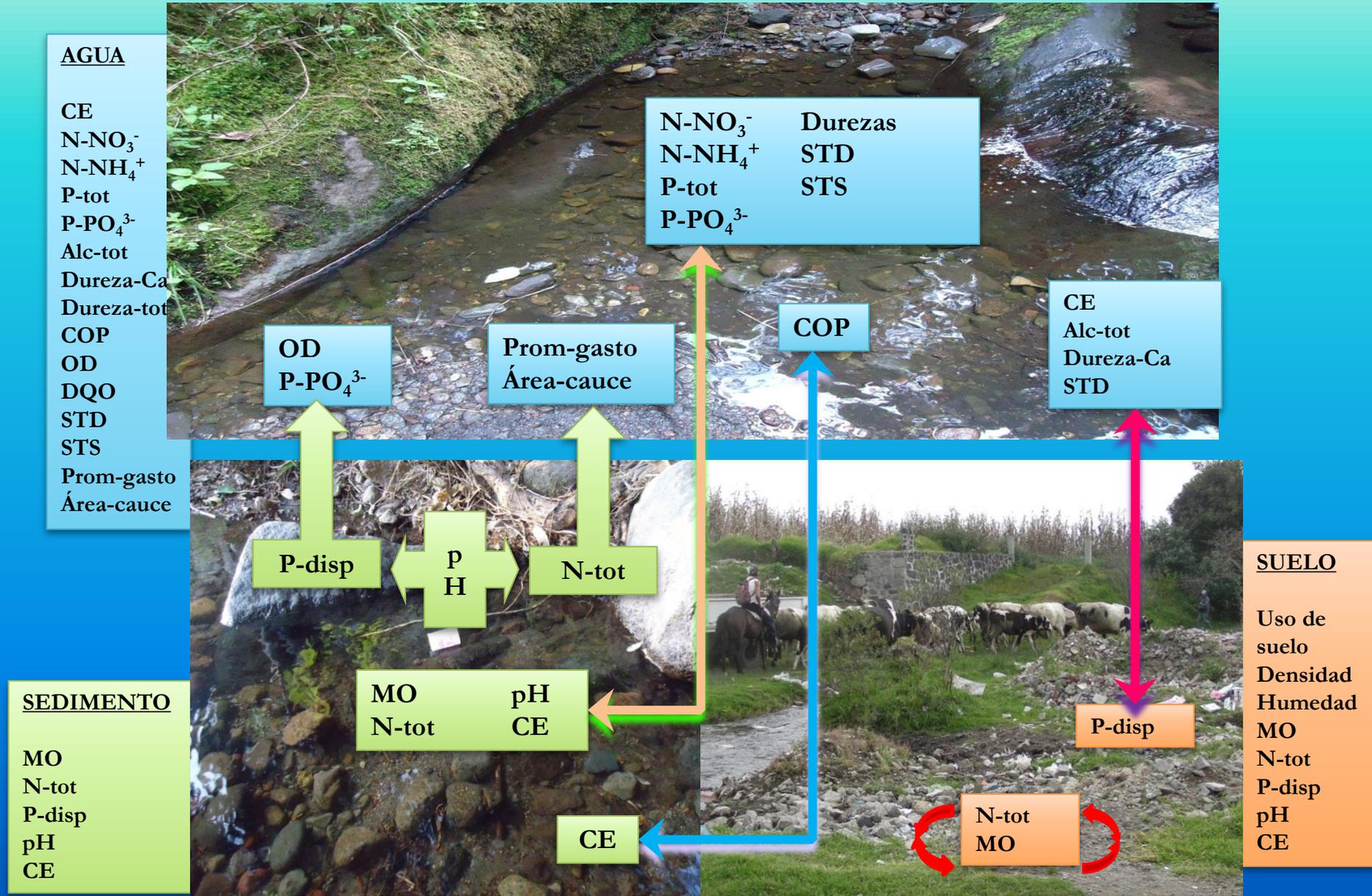
Uso de suelo: Agrícola

Altitud: 2752 m

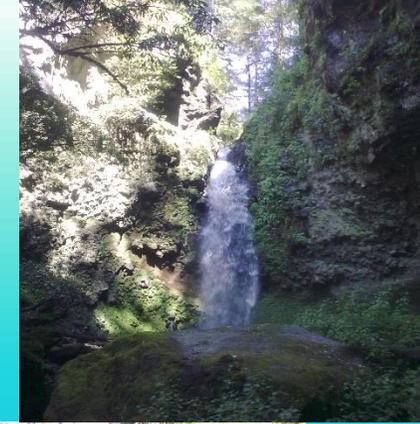
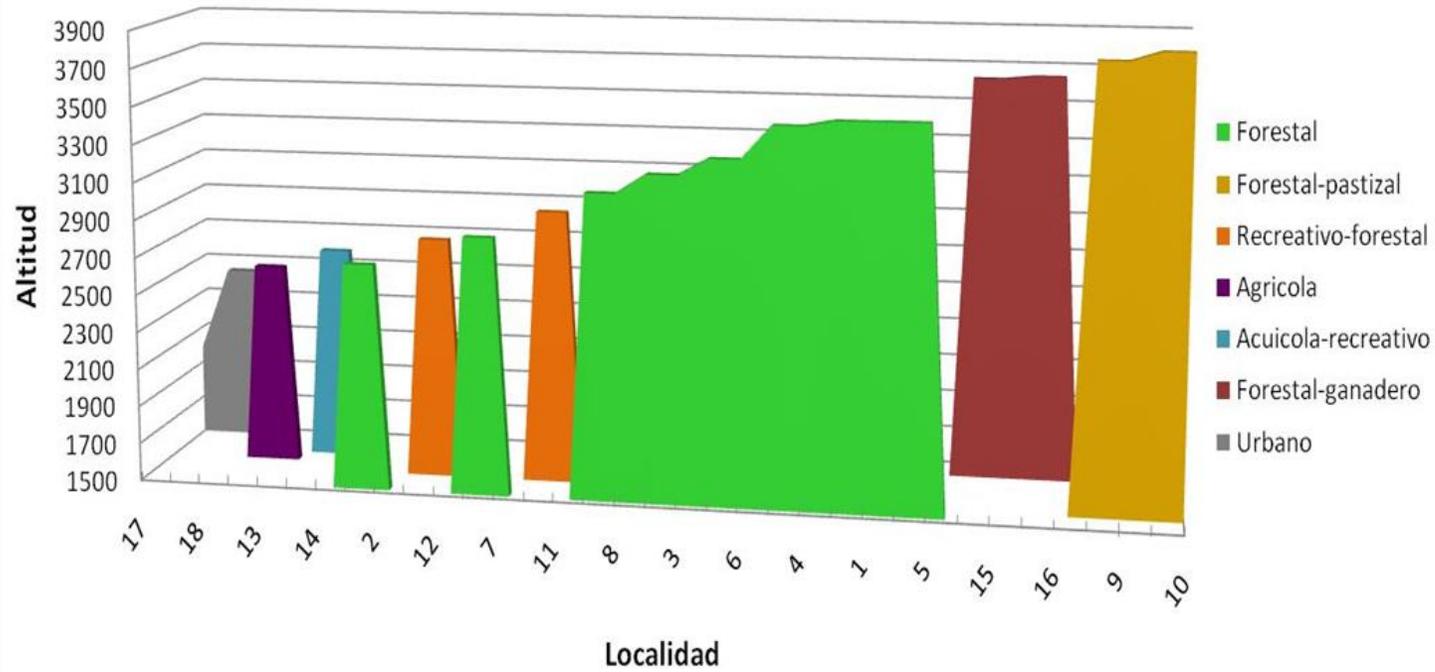
Vegetación dominante: Bosque de *Pinus ayacahuite* y *Quercus ilex*

INTERACCIÓN

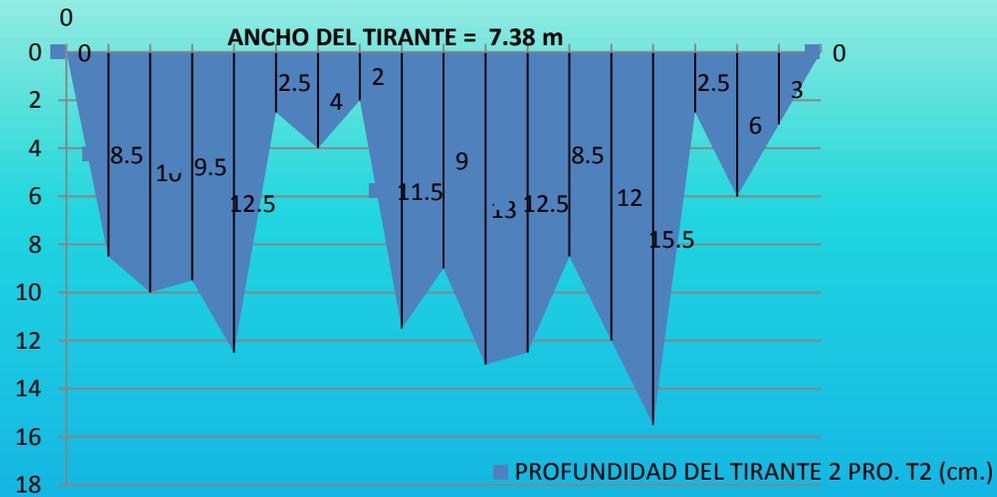




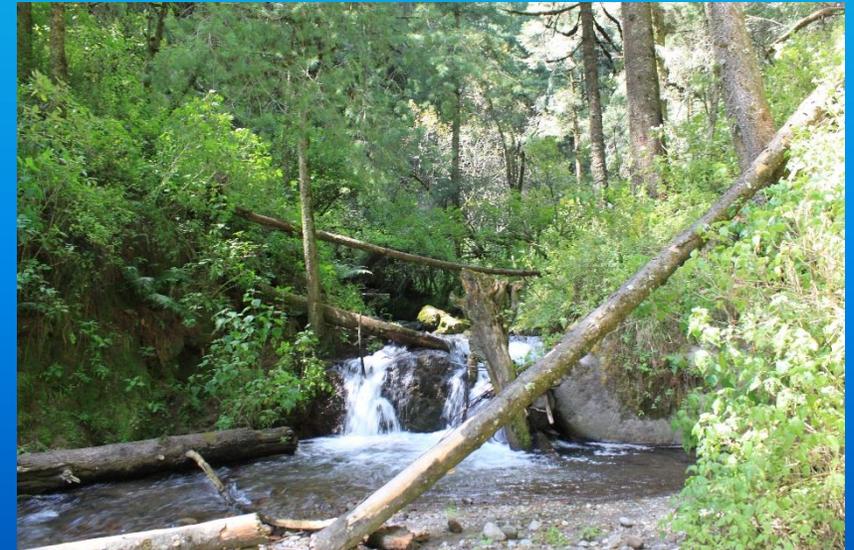
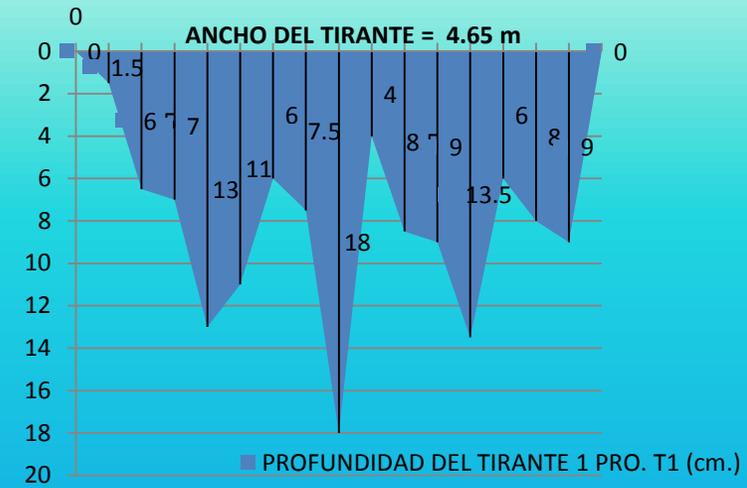
Uso de suelo



PROFUNDIDAD DEL TIRANTE 2 PRO. T2 (cm.)



PROFUNDIDAD DEL TIRANTE 1 PRO. T1 (cm.)



INFILTRACIÓN



Localidad	Nivel de Saturación	Velocidad	Unidades
Z-Volks	NS	481.05	cm ³ /min
Palomas	NS	181.46	cm ³ /min
Cacaloa	NS	130.05	cm ³ /min
Apatlaco	NS	20.34	cm ³ /min
Apatlaco - Parque	NS	107.27	cm ³ /min
Apatlaco I- La Venta	NS	46.74	cm ³ /min
Coapexco	NS	46.34	cm ³ /min
Atlamaya	NS	246.54	cm ³ /min
Potrero	NS	123.515	cm ³ /min
Potrero	S	23.59	cm ³ /min
Tetela	S	8.59	cm ³ /min
Fresnito	S	57.07	cm ³ /min
Amalacaxco	S	19.09	cm ³ /min
Ayapango	S	20.97	cm ³ /min
Alcalica 1	S	66.14	cm ³ /min
Alcalica 2	S	105.08	cm ³ /min



VEGETACIÓN



- 23 familias
- 3600 m - Ecotono pradera-bosque de pino:
 - Monocotiledóneas
 - Poaceae
 - Cyperaceae
 - Fabaceae (*Lupinus montanus* Kunt).

FAMILIA	No de especies	Abundancia
ASTERACEAE	21	5.33
LAMIACEAE	4	2.00
ASPLENIACEAE	3	1.24
CARYOPHYLLACEAE	3	1.24
DRYOPTERIDACEAE	3	1.24
ROSACEAE	3	1.24
ONAGRACEAE	2	1.00
THELYPTERIDACEAE	2	1.00
ADIATACEAE	1	0.56
BUDDLEIACEAE	1	0.56
CONVOLUVLACEAE	1	0.56
ERICACEAE	1	0.56
FABACEAE	1	0.56
MALVACACEAE	1	0.56
MARCHANTIACEAE	1	0.56
POLIPODIACEAE	1	0.56
PORTULACACEAE	1	0.56
SALICEACEAE	1	0.56
SAXIFRAGACEAE	1	0.56
SCROPHULARIACEAE	1	0.56
SOLANACEAE	1	0.56
VERBENACEAE	1	0.56



42) *Penstemon gentianoides* H.B.K.



48) *Tagetes erecta* L.



49) *Lupinus montanus* H.B.K.



54) *Buddleia cordata* H.B.K.



53) *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass.

En sitios perturbados

- Vegetación secundaria
 - *Penstemon getianoides* H.B.K.
 - *Tagetes erecta* L.
 - *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass.
 - *Buddleia cordata* H.B.K.



14) *Eupatorium rivale* Greenm



15) *Senecio cinerarioides* A.B.K.



16) *Senecio multidentalis* Sch. Bip. Ex. Hemsl



23) *Senecio orizabensis* Sch. Bip. Ex. Hemsl.,



19) *Potentilla* sp.,



56) *Fuchsia microphylla* H.B.K.



22) *Salvia elegans* Vahl.



24) *Eupatorium glabratum* H.B.K.



4) *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pavón

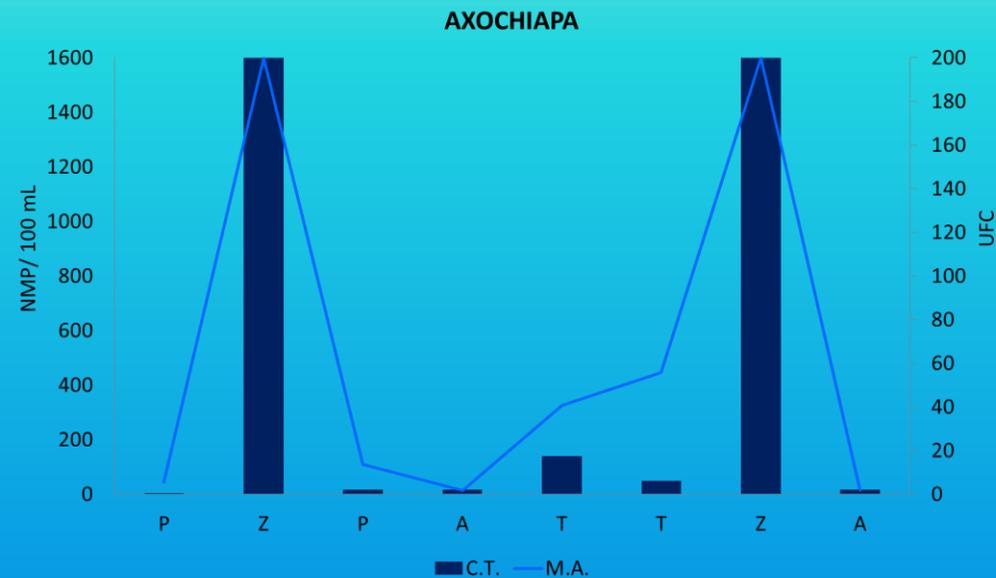
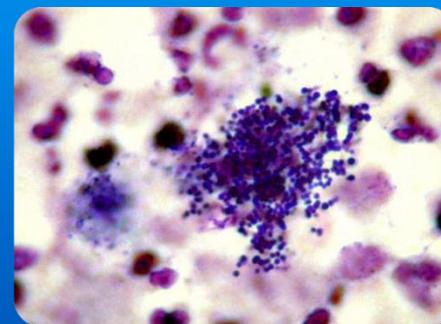


46) *Gnaphalium semiamplexicaule* DC.



- ÷ 2700 a 3400 m.
- Mayor número de familias
 - Asteraceae
 - Aspleniaceae
 - Rosaceae
 - Caryophyllaceae
 - Lamiaceae.

Análisis Microbiológico



El mantenimiento y restauración de las zonas ribereñas, como áreas de protección favorece:

⇒ *El control de la erosión*

⇒ *El ciclaje de nutrientes en los ecosistemas*

⇒ *Supervivencia de la flora y fauna en los ambientes ribereños*

⇒ *La disponibilidad y calidad del agua*

⇒ *La prevención de avenidas e inundaciones*

⇒ *Mantenimiento del paisaje ripario*

⇒ *Actividades culturales y de recreación*





GRACIAS

