

# EJEMPLOS DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS ZONAS DE RECARGA HIDRICA DE 3 ACUEDUCTOS VEREDALES EN LA CUNENCA DEL LAGO DE TOTA



**Mauricio Ramírez**  
**Ingeniero Geólogo**

Image Landsat  
Image © 2013 DigitalGlobe

Google earth

5.17 km

5°33'49.67" N 72°53'27.57" O elevación 3076 m alt. ojo 26.52 km

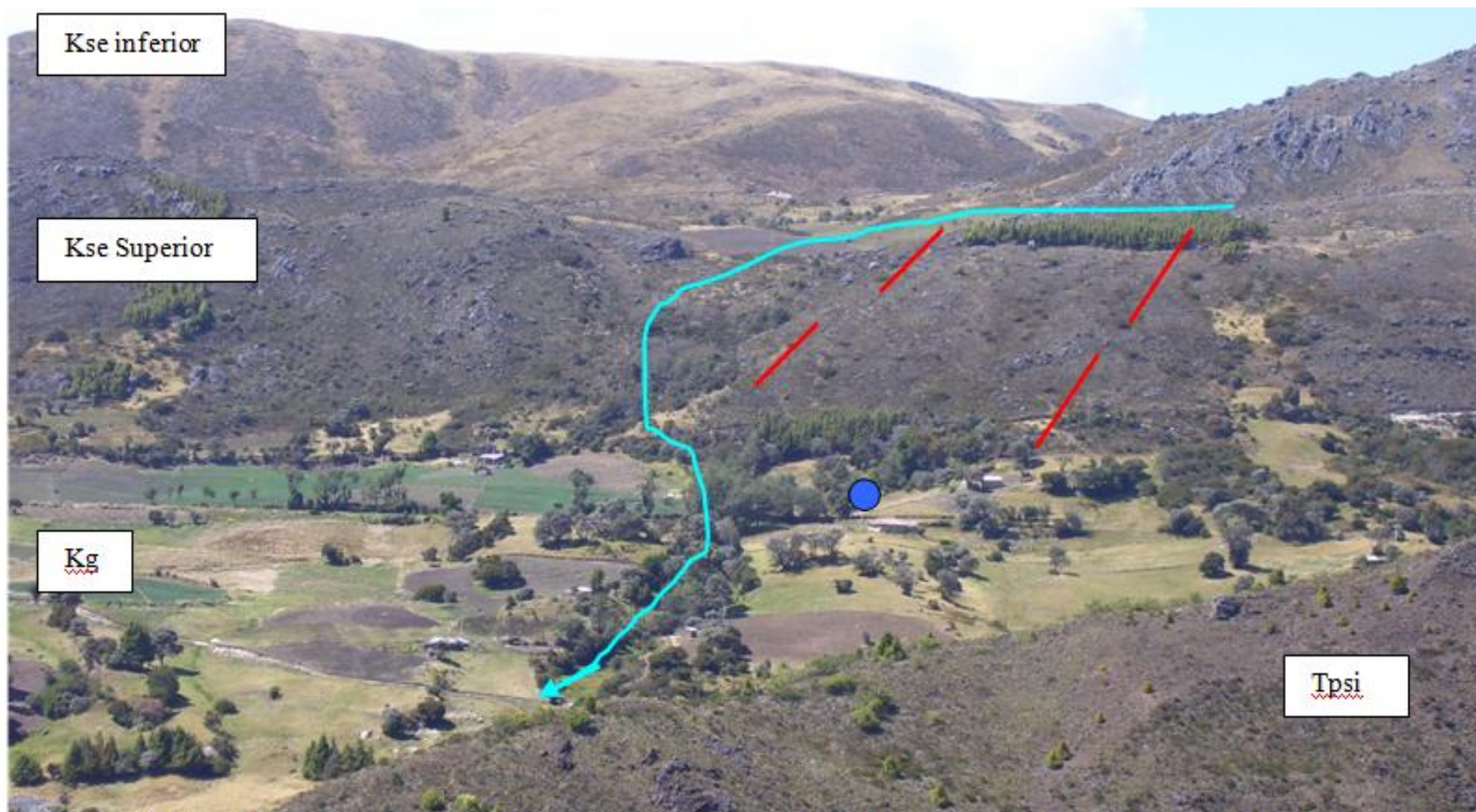
## ACUEDUCTO ACUECINTAS

### GENERALIDADES.

El acueducto ACUECINTAS esta localizado en la vereda Las Cintas, Sector uno, beneficia a 71 familias (193 personas) del subsector la avenida y a los alumnos y profesores de la escuela Cintas Uno; es manejado y administrado por la comunidad mediante la figura de Junta Administradora de Acueducto, de la cual hacen parte funcionarios de COSERVICIOS S.A E.S.P y el municipio de Sogamoso.



El Punto azul señala el lugar del nacimiento de agua El Tobo.



El punto azul señala la localización del nacimiento El Tobo: en líneas rojas se enmarca el área y la ladera correspondiente a la zona de recarga de la surgencia de agua; la línea azul claro denota un drenaje natural que limita la zona de recarga.

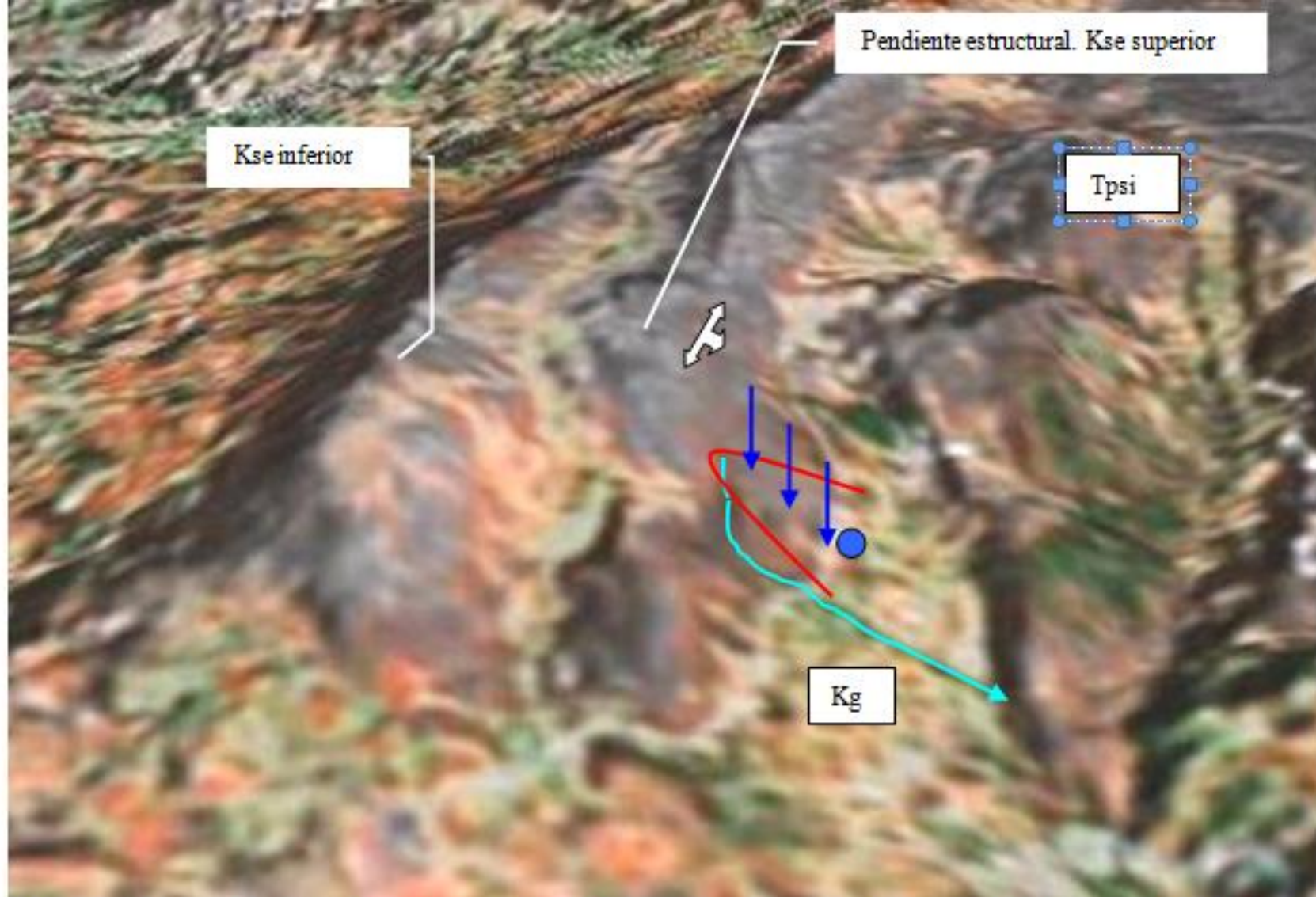


Imagen satelital que expone en tres dimensiones las características geomorfológicas, geológicas e hidrogeológicas de la zona de recarga del nacimiento El Tobo (línea roja); las líneas azules demarcan la zona de infiltración de agua lluvia. Las formaciones geológicas que se observan son: Ermitaño (Kse) con los miembros superior, Inferior y medio (área clara en medio del superior e inferior), Guaduas (Ktg) y Socha Inferior (Tpsi). En línea azul clara se denota el drenaje que limita la zona de recarga.





Bloques fracturados de la formación Ermitaño, modelados por la acción de los antiguos glaciares que coronaron estas cumbres. Cabecera de la ladera que conforma la zona de recarga del nacimiento El Tobo.

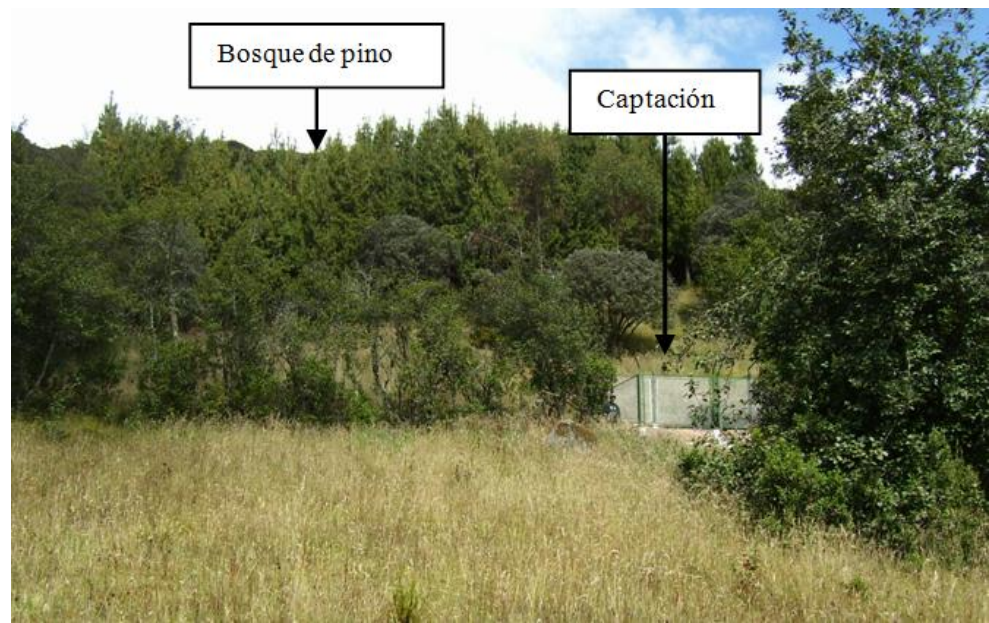


Fotografía 15: Imagen que presenta el alto fracturamiento de rocas de la formación Ermitaño y disposición sobre la ladera producto de la actividad glacial. La línea roja demarca la zona de infiltración de agua lluvia y recarga del nacimiento. El punto azul muestra la surgencia de agua. Las flechas azules esquematizan líneas de flujo hacia el nacimiento de agua.



Panorámica que señala el uso del suelo.

- Zona de recarga del nacimiento (línea roja).
- La línea amarilla corresponde a un carreteable.
- Línea azul claro demarca un drenaje natural.
- El polígono color fucsia encierra un sistema agroforestal (SA).
- Los ovoides verdes demarcan reforestación comercial (RC).
- RN Recuperación natural.
- Nacimiento de agua.





Fotografía 20: En líneas amarillas se demarca la localización de las vías mineras a Llano Grande (superior) y a las minas del zanjón Carbonera. La estrella roja muestra la localización de una bocamina de carbón. La línea roja la zona de recarga y el punto azul el nacimiento de agua El Tobo.



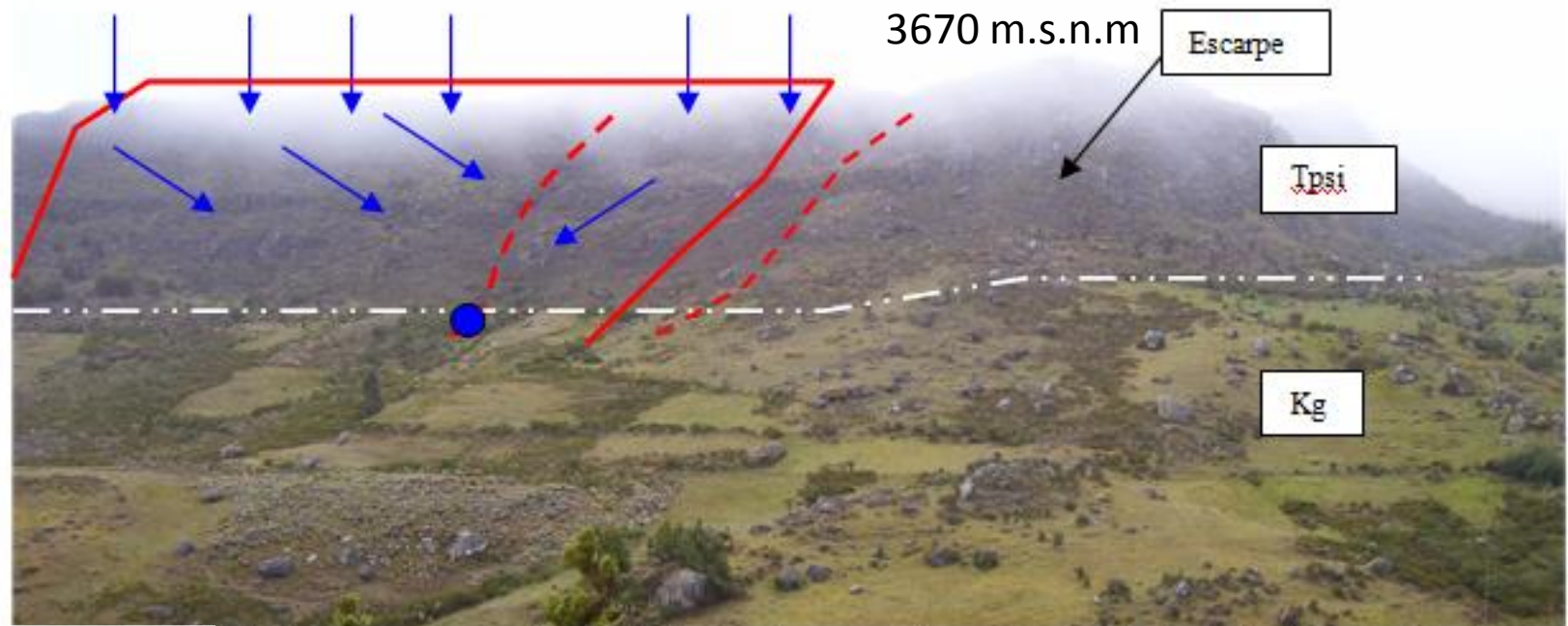
Panorámica que señala el uso del suelo.

- Zona de recarga del nacimiento (línea roja).
- La línea amarilla corresponde a un carreteable.
- Línea azul claro demarca un drenaje natural.
- El polígono color fucsia encierra un sistema agroforestal (SA).
- Los ovoides verdes demarcan reforestación comercial (RC).
- RN Recuperación natural.
- Nacimiento de agua.

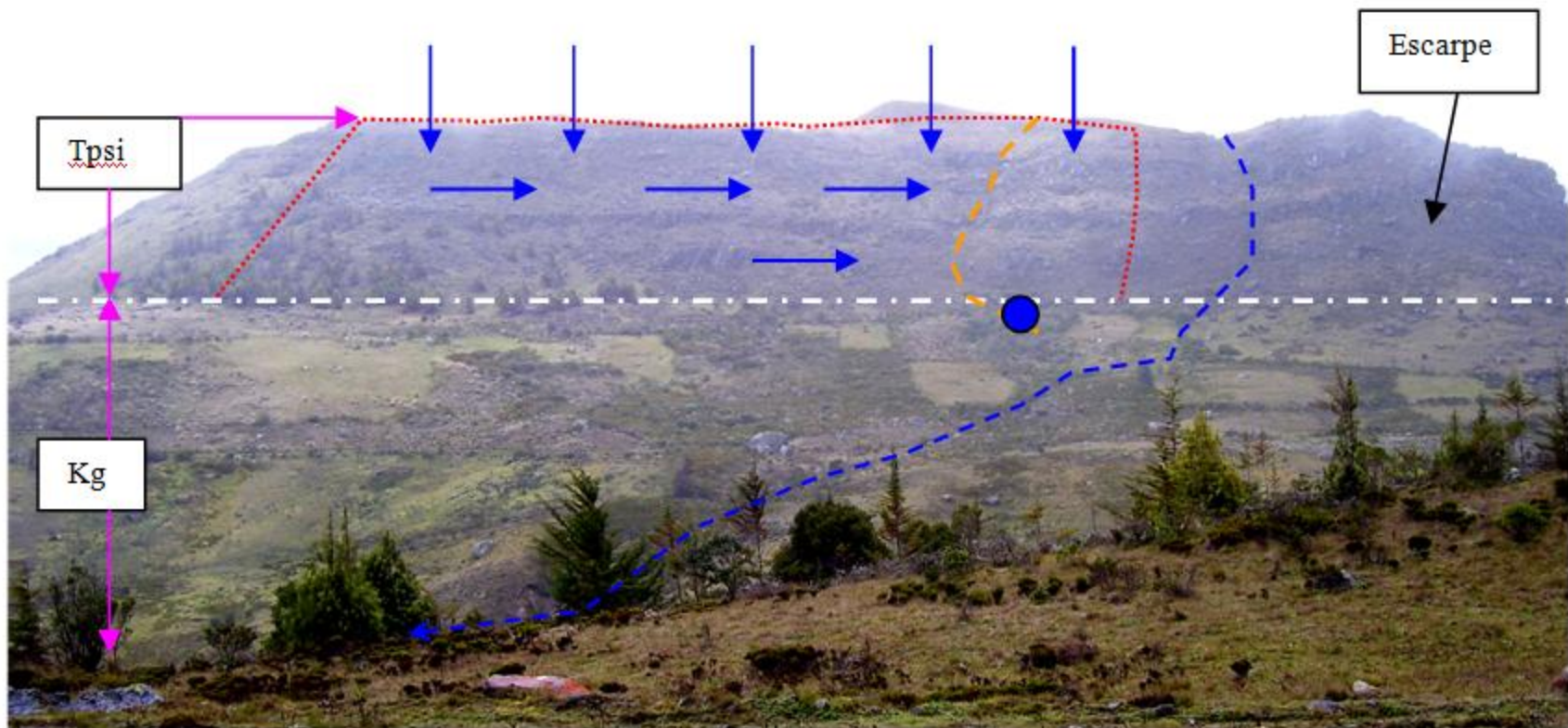
# ACUEDUCTO OJITO DE AGUA

## GENERALIDADES.

El acueducto Ojito de Agua se localiza en la vereda las Cintas, sector Cintas 2; beneficia a 35 suscriptores (135 personas); es manejado y administrado por la comunidad mediante la figura de Junta Administradora de Acueducto, la cual no esta protocolizada ante ninguna institución.



La línea roja continua delimita la zona de recarga del nacimiento ojito de agua (punto azul), las líneas rojas discontinuas señalan fracturas sobre el macizo rocoso de las areniscas de la formación geológica Socha Inferior (Tpsi). La línea blanca con doble punto muestra el límite o contacto entre las formaciones geológicas Socha Inferior (Tpsi) y Guaduas (Kg). Las flechas azules ejemplifican la infiltración del agua lluvia y la circulación de esta en el macizo rocoso.

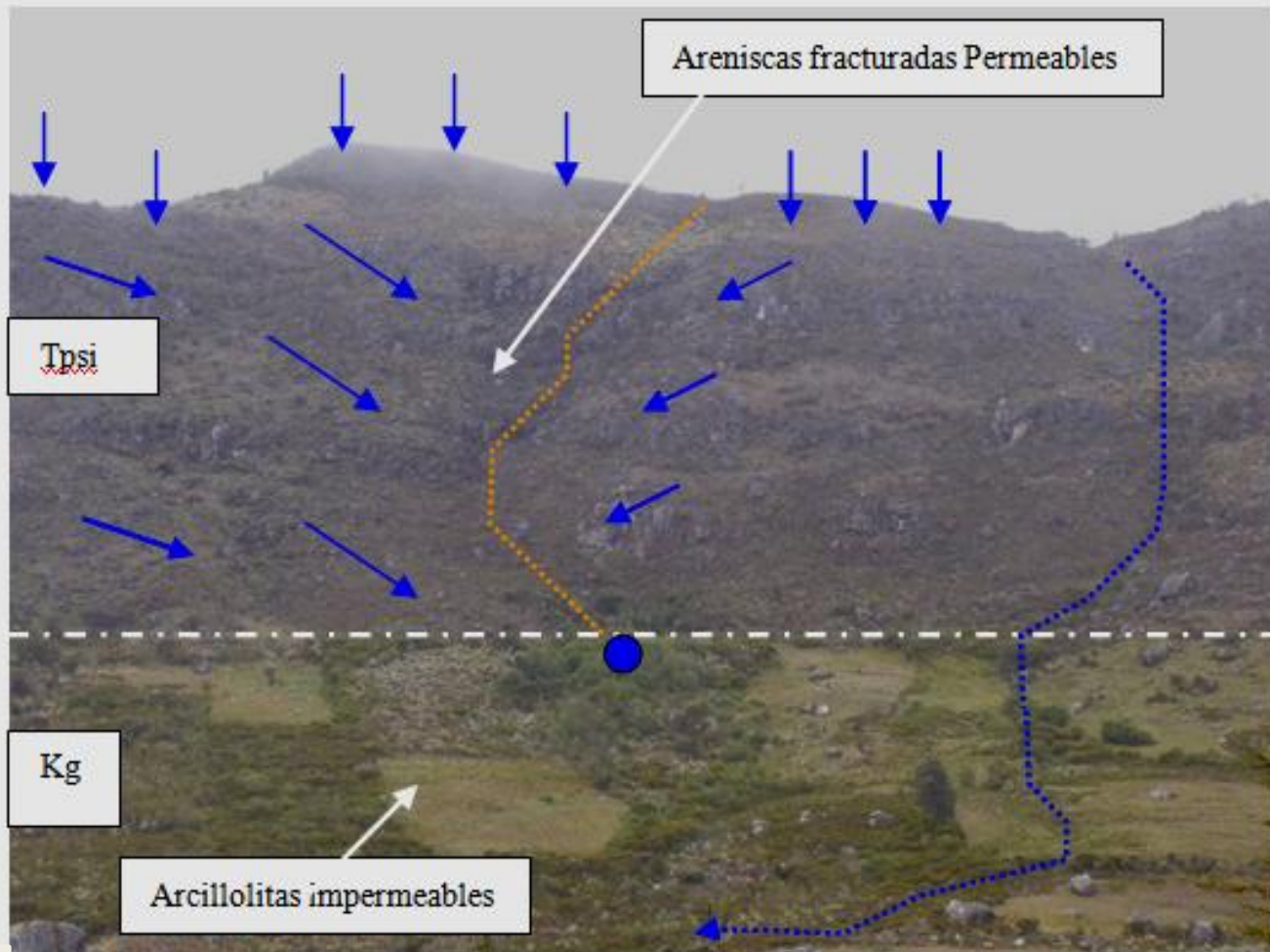


Fotografía 50: La línea roja punteada muestra una panorámica de la zona de recarga del nacimiento Ojito de Agua (punto azul). La línea y punto blanco denotan el límite de las formaciones geológicas Socha Inferior (Tpsi) que Geomorfológicamente se muestra como un escarpe por estar conformada por rocas duras arenosas y la formación Guaduas (Kg) que se presenta como una ladera de pendientes medias y suaves.





Evidencia de la acción de los glaciares se observa en la ladera norte del nacimiento Ojito de Agua mediante la presencia de bloques o cantos de roca dispuestos de forma caótica en toda el área, este tipo de cantos se conoce en geomorfología como bloques erráticos.



Detalle del área de ingerencia del nacimiento Ojito de agua (punto azul). La línea blanca es el contacto geológico entre las rocas con alta permeabilidad secundaria por fracturamiento de la formación Socha Inferior (Tpsi) y la formación impermeable Guaduas (Kg). La línea punteada naranja es una fractura en el macizo rocoso que se alinea con el nacimiento y permite la surgencia de agua. La línea azul punteada es una fractura en el macizo rocoso que termina convirtiéndose en un drenaje natural que desemboca en la quebrada Cintas.



Figura 13: Imagen satelital donde se muestra la red hidrográfica de la quebrada Las Cintas (línea azul entrecortada), la zona de recarga del nacimiento (línea roja continua), las fracturas del macizo rocoso (líneas roja intermitente y azul punteada). Del nacimiento (punto azul) se drena agua hacia la quebrada las cintas (flecha azul).



Vegetación de matorrales en afloramientos rocosos. Zona de recarga del nacimiento.



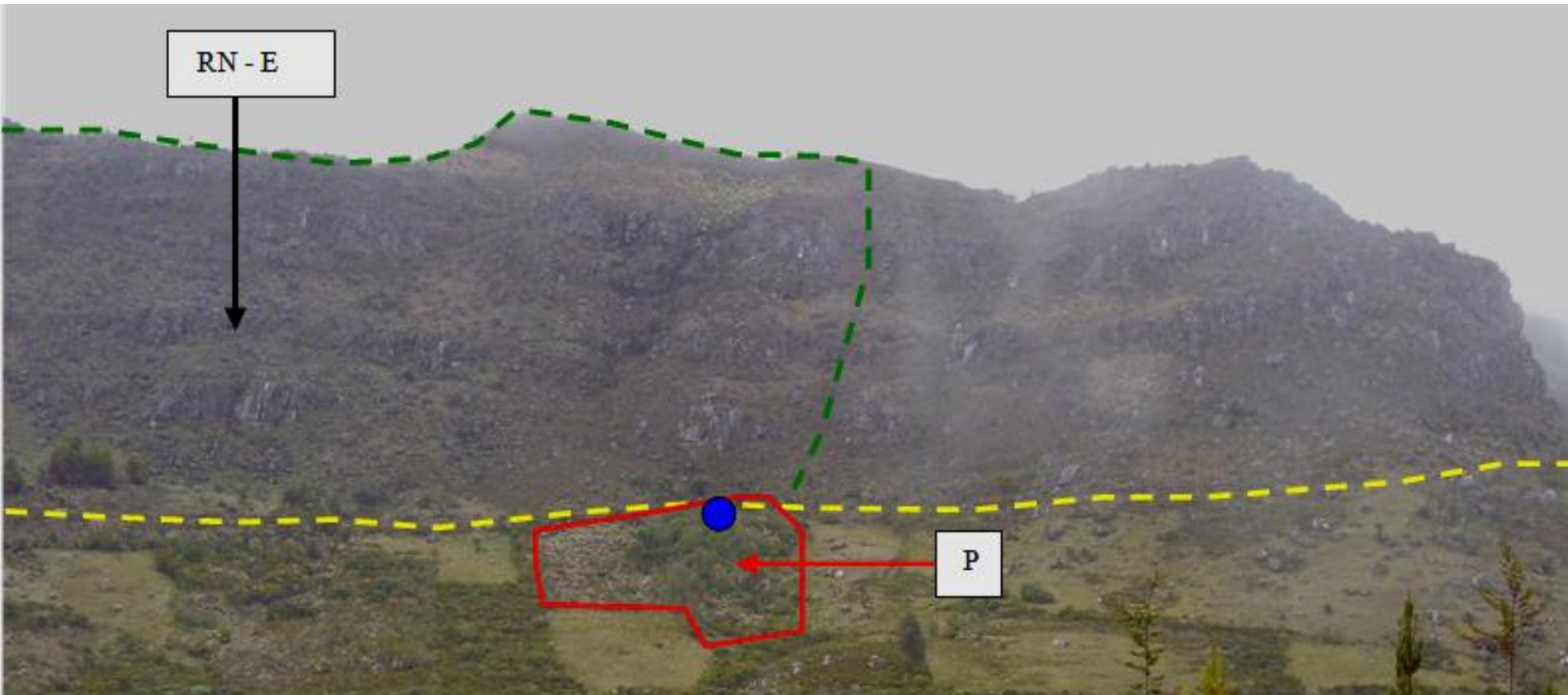
Vestigio de la quema realizada a la vegetación de la zona de recarga del nacimiento (punto azul).

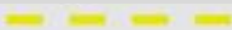

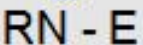



1 Vegetación de frailejones pajonales. Cabecera de la zona de recarga del nacimiento. Se evidencia quema de la vegetación nativa.



Cabecera del drenaje paralelo a la fractura que se alinea con el nacimiento Ojito de Agua. Vegetación de frailejonales pajonales. En la elipse azul se denota la turbera.



-  Camino de herradura.
-  Nacimiento ojito de Agua.
-  Recuperación natural y eriales.
-  Protección.



Camino de herradura (líneas amarillas) que transcurre cerca al nacimiento. El punto azul muestra la ubicación del nacimiento de agua y el bloque amarillo la captación del acueducto.

# ACUEDUCTO ASOCHORRERAS

## GENERALIDADES

El acueducto ASOCHORRERAS beneficia a 622 familias que viven en las veredas Primera y Segunda Chorrera; surte de agua a los sectores Crucero, Corrales, Papayo, Barranca Santa Helena, de la vereda primera Chorrera y a los sectores Dichavita, San Martín, El Azufre, Milagro y Playita, de la vereda Segunda Chorrera; es manejado y administrado por la comunidad mediante la figura de Junta Administradora de Acueducto.



Panorámica del zanjón El Vino, zona de recarga del acueducto ASOCHORRERAS. En línea azul punteada se demarca el cauce del zanjón el Vino; la media luna amarilla señala el sitio de captación del acueducto.



captación del acueducto ASOCHORRERAS sobre el cauce del zanjón El Vinc



Imagen satelital que expone en tres dimensiones las características geomorfológicas, geológicas e hidrogeológicas de la zona de recarga del acueducto ASOCHORRERAS (línea roja); las línea azul demarca el cauce del zanjón El Vino, el punto azul el nacimiento Mana Vieja, la media luna amarilla la captación del acueducto. Las formaciones geológicas que se observan son: Ermitaño (Kse) con los miembros superior, Inferior y medio (área clara en medio del superior e inferior, por donde transcurre el cauce), Guaduas (Kg) y Socha Inferior (Tpsi).



perfil geológico| donde se aprecia la formación Ermitaño con parte de sus tres miembros Inferior (I), Medio (M), y Superior (S), de la misma forma se observa depósitos glaciales sobre la ladera.





Cauce subterráneo del zanjón El Vino.



Bosquecillo protector del nacimiento Mana Vieja (punto azul).

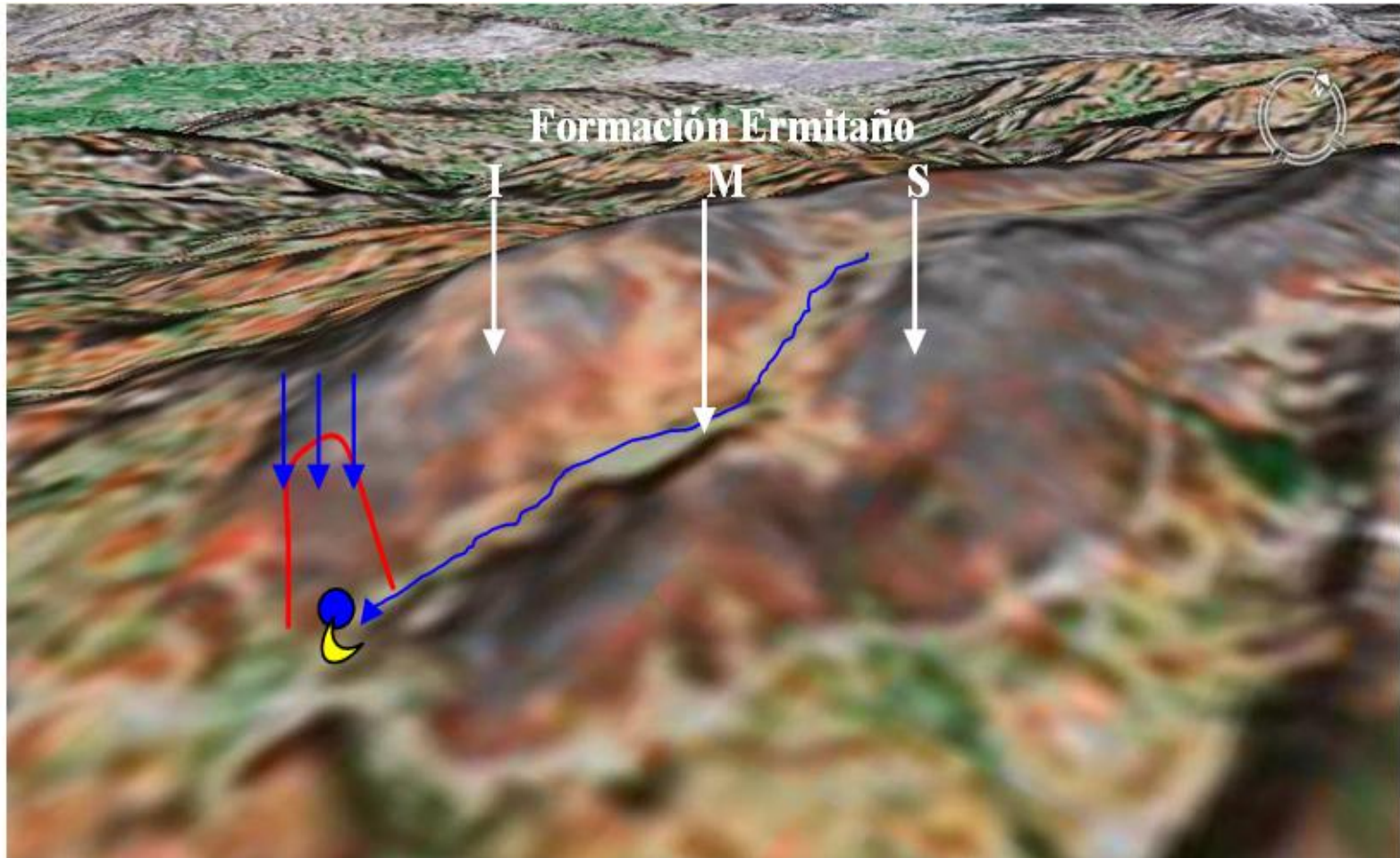
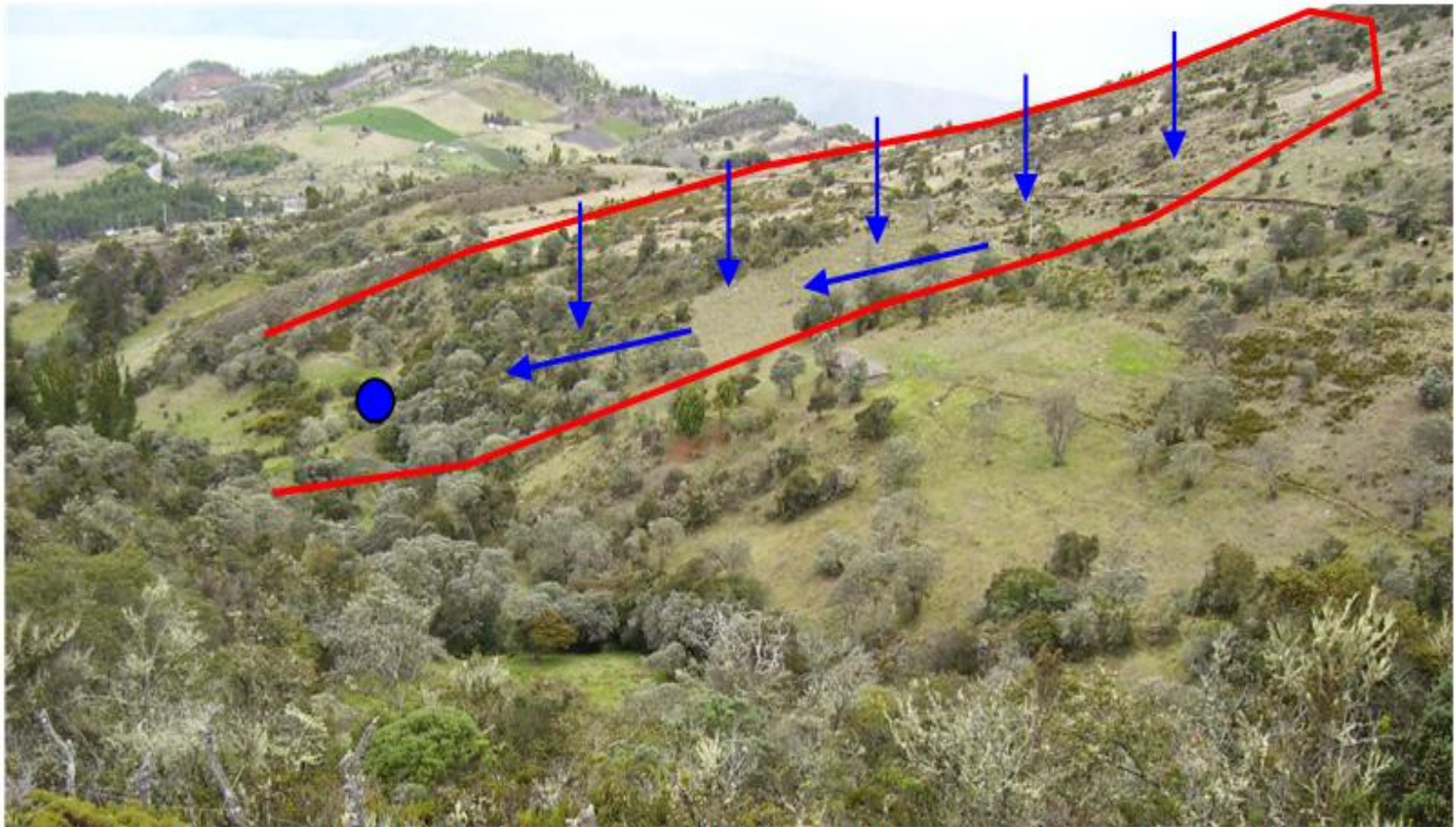


imagen satelital que ilustra la geología de la zona de recarga del zanjón el Vino y la zona de recarga del nacimiento Mana Vieja, línea roja. La media luna amarilla indica la zona de captación del acueducto.



Fotografía 82: Ladera occidental del zanjón El Vino, donde se denota en línea roja la posible zona de recarga del nacimiento Mana Vieja, punto azul; las flechas azules señalan la infiltración y dirección del flujo del agua subterránea.



**Figura 22:** Imagen satelital que ilustra, en tono café las áreas que aun contienen rodales de bosque Alto Andino, en tonos verdes las zonas de turbera que tienen que ver con las márgenes del cauce del zanjón El Vino, en tono naranja un misceláneo de árboles, pastos y cultivos y el resto de área corresponde a pajonales – frailejonales. La bocatoma del acueducto la representa la media luna amarilla, el nacimiento Mana vieja el punto azul. La línea discontinua amarilla es el carreteable a Llano Grande.



Bosquecillo protector del nacimiento Mana Vieja (punto azul).



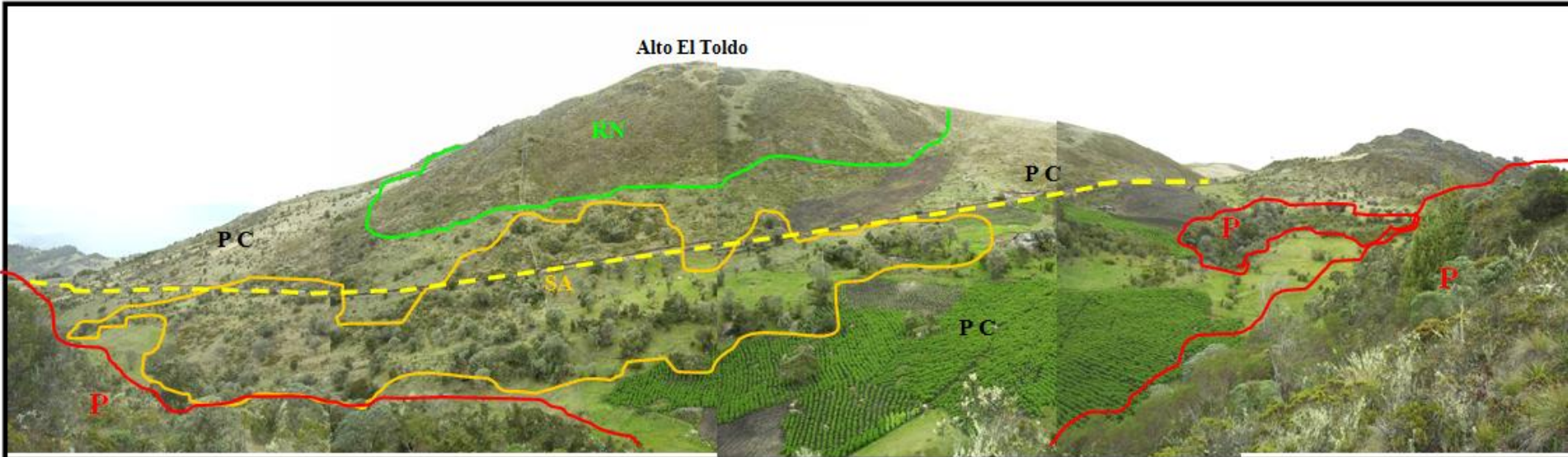
Rodal de Palo Blanco, vestigio del antiguo bosque Ato andino.



Fa 86: Pajonales - frailejonales en el Alto el Toldo.



Zona de turbera altamente intervenida por ganadería.



Fotografía 88: USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ZANJON EL VINO, LADERA DEL ALTO EL TOLDO.

PC = Pastos y cultivos.

RN = Recuperación Natural.

SA = Sistema agroforestal

P = Protección y conservación de recursos naturales.

Línea punteada amarilla corresponde a un carreteable veredal.



Mosaico fotográfico donde se ilustra la intervención actual de los humedales del zanjón el Vino. La fotografía de la izquierda ilustra las zanjás utilizadas para desecar humedales. La del centro el pastoreo, pisoteo y degradación de humedales por el ganado. La de la derecha indica el cauce del zanjón totalmente intervenido y deforestado convertido en una pradera de pastos naturales.



Mosaico fotográfico donde se ilustra la intervención actual de los humedales del zanjón el Vino. La fotografía de la izquierda ilustra las zanjas utilizadas para desecar humedales. La del centro el pastoreo, pisoteo y degradación de humedales por el ganado. La de la derecha indica el cauce del zanjón totalmente intervenido y deforestado convertido en una pradera de pastos naturales.



Mosaico fotográfico que presenta los empaques de agroquímicos en el cultivo, cerca a donde se cargan las fumigadoras con agua y dentro de los cuerpos de agua.