

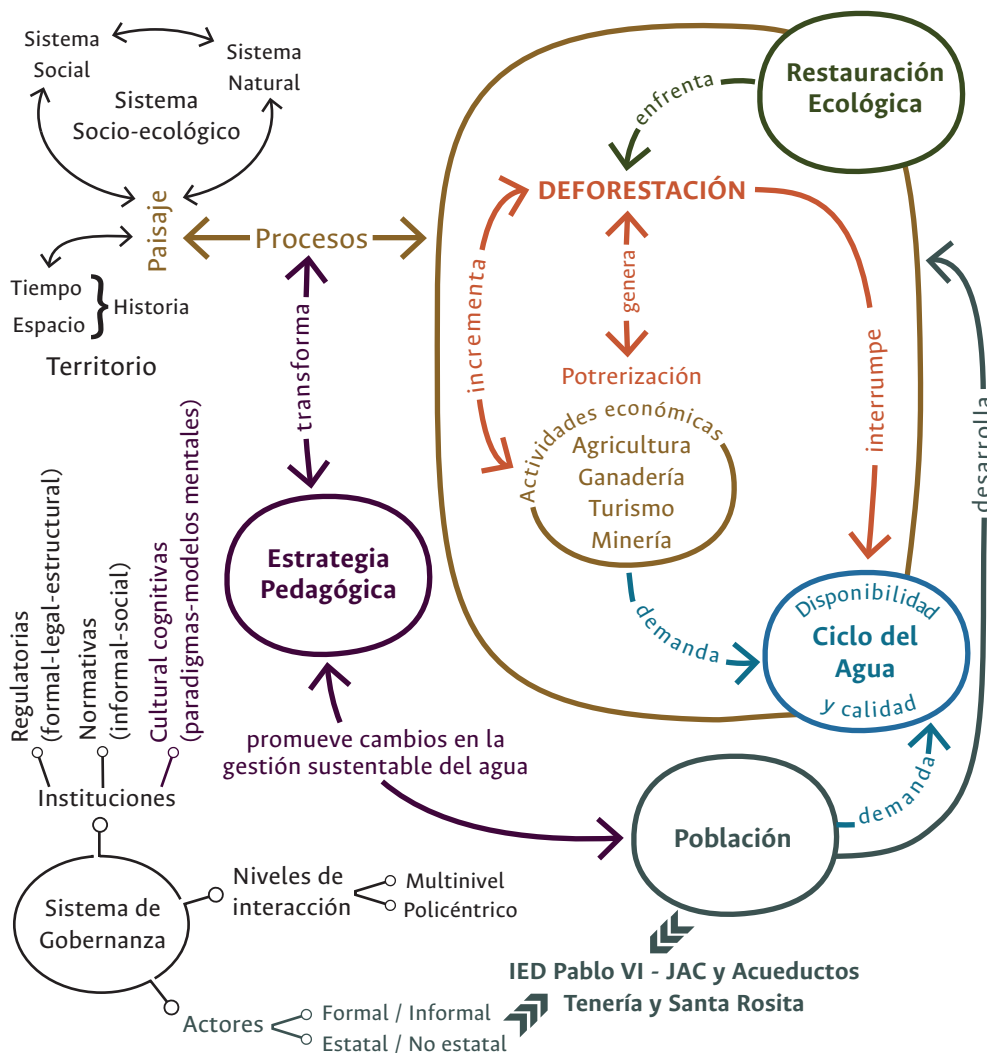


Manos a la Cuenca:

Laboratorio social para la gestión integrada del agua y del territorio

Fundamentación conceptual

El *paisaje* se reconoce como una expresión derivada de las relaciones entre humanos (sistema social) y naturaleza (sistema natural), en la dimensión espacio-tiempo; y el *territorio*, como una construcción social, de lucha de poderes e intereses, en el que ocurren las acciones sociales (procesos) y las transformaciones socio-ecológicas que intervienen el ciclo del agua. El proyecto Manos a la Cuenca promueve acciones de retroalimentación positivas: la restauración ecológica, la participación de actores (gobernanza) y el intercambio y apropiación de saberes (estrategia pedagógica), para revertir efectos indeseables en la disponibilidad y calidad del agua de las comunidades involucradas. Dichas relaciones se representan en el siguiente diagrama:



Elaborado por el equipo del proyecto

Boletín 2

Agosto - diciembre de 2017

Contenido

2 / Un territorio en transformación

4 / El agua

6 / Taller de restauración ecológica

6 / Trabajos de grado en curso

7 / Experimentos en campo

8 / Red comunitaria de viveros

9 / Siembras comunitarias

10 / Estrategia pedagógica

10 / Percepciones de la comunidad

11 / Percepciones de la IED Pablo VI

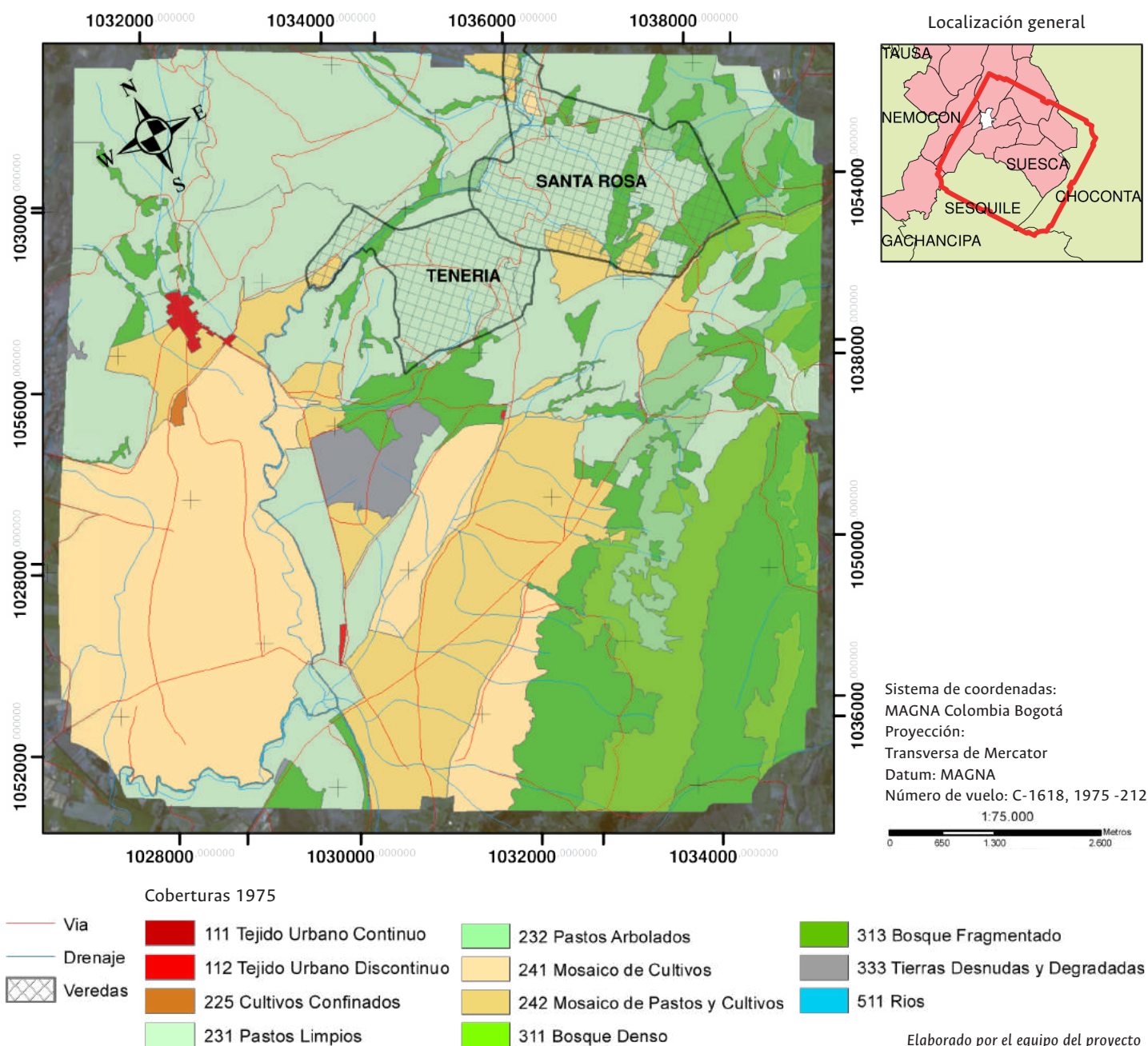
12 / Participantes y Agradecimientos

Un territorio en transformación

El estado actual del agua en las veredas Santa Rosita y Tenería está relacionado con los cambios ambientales y con las dinámicas de apropiación y desarrollo de las actividades humanas, extractivas y productivas, que se han dado en estos territorios a través del tiempo por parte de las diferentes sociedades que se han asentado en esas áreas. Para el conocimiento de estos procesos de transformación y de su relación con el agua el proyecto “Manos a la Cuenca” analizó la información disponible para los últimos 50 años (información secundaria existente, recorridos de campo, cartografía e información primaria obtenida)

Los años 60 del siglo pasado dan cuenta de la expansión de la frontera agrícola hacia áreas principalmente de bosque, seguida de procesos de potrerización; procesos que han generado fuertes transformaciones en el paisaje. Los cambios en la dinámica agrícola y el deterioro de los precios de los productos agrícolas, han llevado a una ampliación de las zonas de pastos que se han combinado con algunos cultivos como la papa presionando y reduciendo las áreas de bosque denso y dando lugar a un paisaje dominante de pastos arbolados como se puede observar, en el mapa 1, para el caso de la vereda Tenería.

Mapa 1, Coberturas de la tierra, 1975

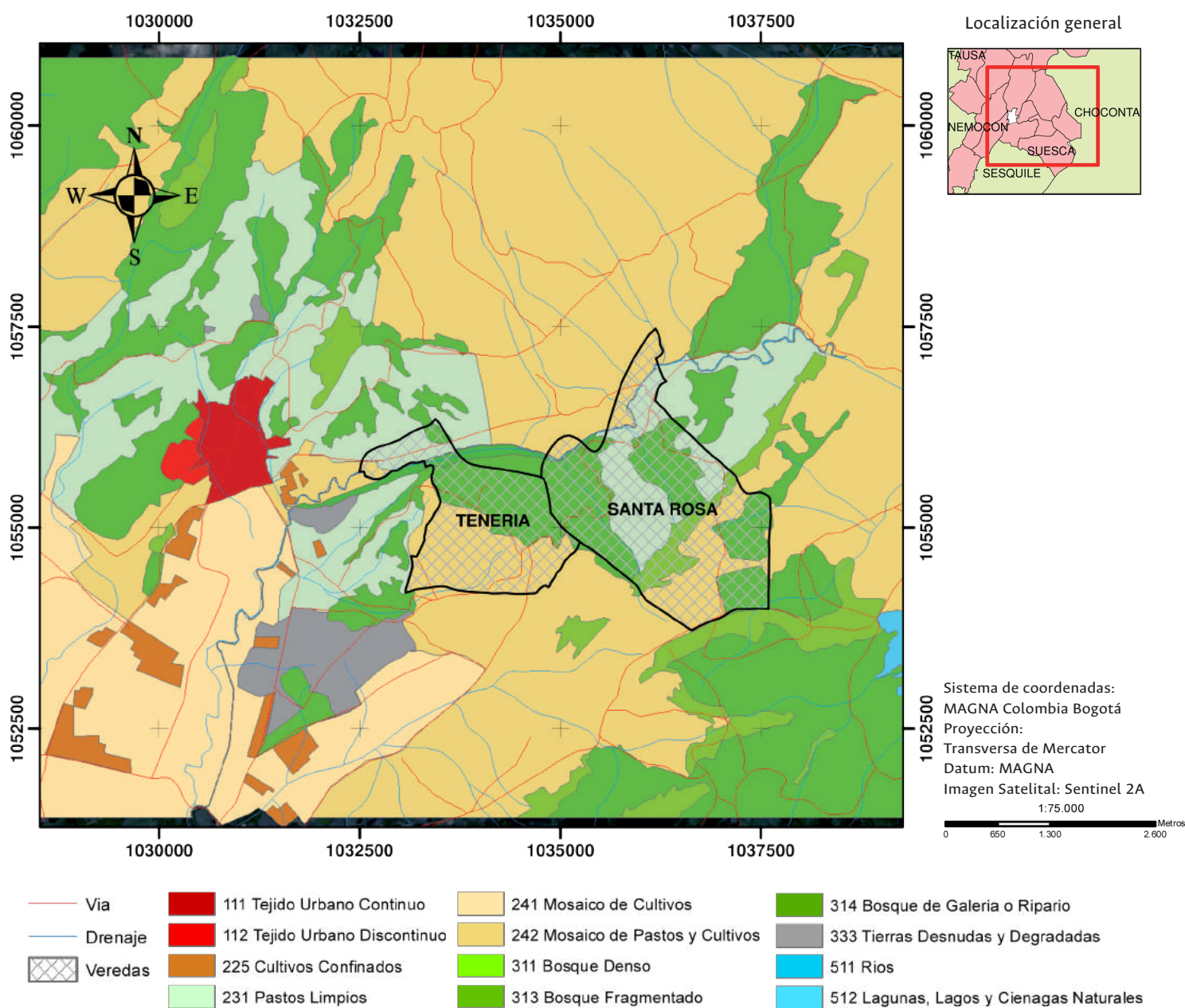


A comienzos de los años 70s, a los procesos de ampliación de la frontera agrícola se suma la consolidación de un espacio urbano continuo de cerca de 21 hectáreas (ha) en el casco urbano del municipio de Suesca. Las transformaciones, que se evidencian en las últimas décadas, se explican también por la llegada al municipio de la actividad floricultora, que impactó a los espacios rurales incidiendo en unas nuevas funcionalidades de estas zonas para responder a necesidades urbanas, logrando consolidar un tejido urbano continuo que ahora ocupa cerca de 108 ha.

Las formas de apropiación y uso del suelo para desarrollar las actividades mencionadas, trajeron como consecuencia un mosaico en las coberturas de la tierra; un paisaje fragmentado, amplias zonas de pastos y cultivos (ver mapa 2), áreas degradadas y afectación de las cuencas hidrográficas, no sólo en la cantidad del agua sino también en su calidad.

Las apuestas para el mejoramiento del estado actual del agua en las veredas Santa Rosita y Tenería dependerán de las acciones de los diferentes actores sociales en el manejo integral y sustentable de los recursos naturales propios de estos espacios geográficos.

Mapa 2, Coberturas de la tierra, 2016



Elaborado por el equipo del proyecto

El agua

Durante la segunda fase del proyecto Manos a la Cuenca, dos de los estudiantes del grupo de Saneamiento de Ingeniería Civil, Carlos Español y Diego López junto con la docente encargada Martha Bustos entregaron a la comunidad el resultado de la evaluación de los acueductos comunitarios el día 22 de octubre de 2017.

Acueducto 1, Tenería

En el acueducto de Tenería adicionalmente se hizo entrega de la propuesta técnica para el diseño de un filtro lento de arena, como sugerencia para mejorar las condiciones de la calidad del agua y disminuir los riesgos para la salud.

De acuerdo con la evaluación realizada se recomienda proteger la zona del nacimiento de la Quebrada Tenería, y hacer un acompañamiento a la población que habita la parte alta del sector El Moral en la vereda San Vicente para que hagan un manejo adecuado de sus aguas residuales. También deben mantenerse por fuera de la zona del nacimiento animales como vacas, perros y/o caballos. Es importante tener en cuenta que la calidad del agua de este acueducto tiene un riesgo alto, esto quiere decir que es de mala calidad y no debe ser consumida directamente del grifo. Es necesario hervirla mientras se realiza la instalación de las etapas de filtración y desinfección.

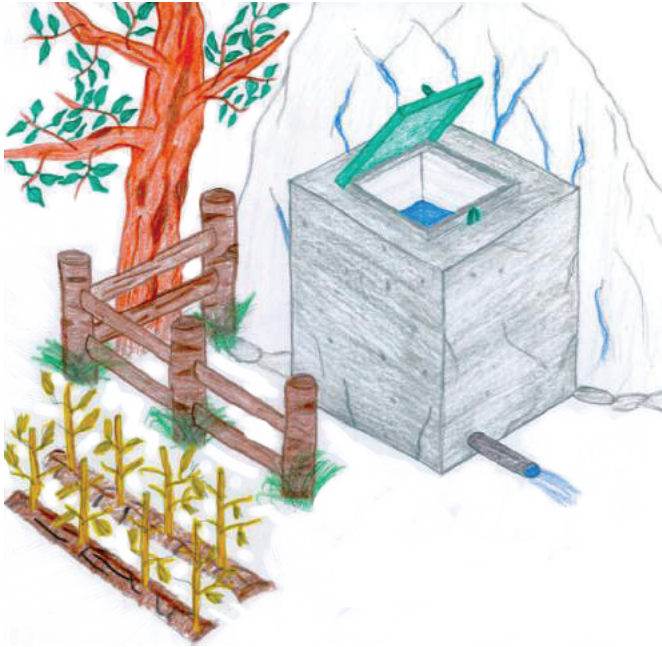
Acueducto 2, Santa Rosita

El acueducto de la vereda Santa Rosita presenta un riesgo medio con respecto a la calidad del agua, lo que indica que no debe ser consumida de inmediato después de salir del grifo. Se recomienda que como mínimo sea sometida a ebullición (hervir el agua) y que se planee la instalación de un sistema de desinfección. Adicionalmente, debe protegerse la ronda del nacimiento de los animales e implementar un proceso de restauración con árboles nativos. También debe realizarse limpieza y mantenimiento de las estructuras de la bocatoma y tanques de almacenamiento para evitar la propagación de biopelículas y crecimiento de plantas.

Para consumir el agua, tenga en cuenta lo siguiente:

- » Debe hervirse en un recipiente tapado.
- » No debe hervir menos de 5 minutos ni más de 15, contados a partir del inicio de la ebullición vigorosa.
- » Debe evitarse el vaciado desde un recipiente a otro varias veces, ya que puede contaminarse nuevamente.
- » Una vez hervida, debe dejarse enfriar y vaciarse directamente al vaso o recipiente para su consumo. El agua hervida debe consumirse dentro de las siguientes 24 h y reutilizar el agua sobrante en otra actividad.

Recomendaciones para los sistemas de acueductos comunitarios de Santa Rosita y Tenería:



CAPTACIONES

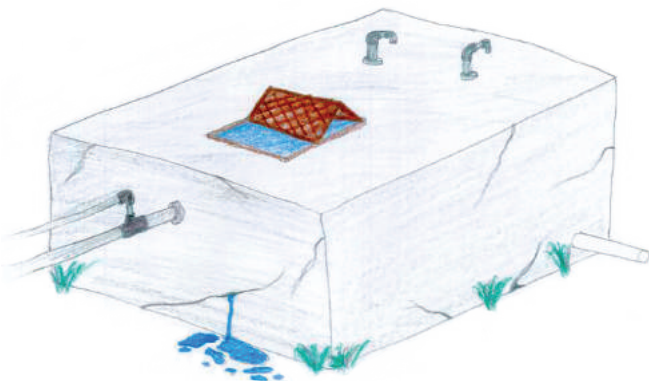
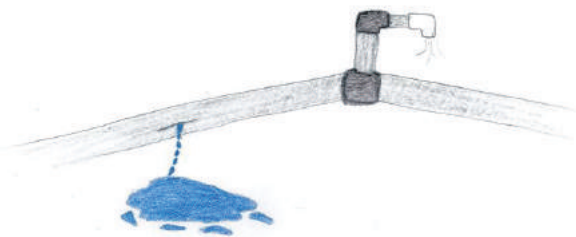
- Organizar siembras comunitarias de árboles nativos cerca de los nacimientos, las zonas de captación y los tanques de almacenamiento.
- Mantener limpias las zonas adyacentes a las tuberías de captación, para no impedir el flujo natural del cauce.
- Identificar actividades agropecuarias y cada mes validar si pueden contaminar.
- Instalar cercas de alambre o madera para proteger el nacimiento de las quebradas, las zonas de captación y los tanques de almacenamiento, de contaminantes externos como animales o personas.
- Limpiar mensualmente las rejillas y tapas de las bocatomas.
- En el acueducto de Tenería, mantener limpio el rebosadero.

TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN

- Revisar la tubería cada dos (2) semanas, para detectar fugas o roturas y reparar inmediatamente en caso de encontrarlas.
- En el acueducto de Santa Rosita, limpiar mensualmente la ventosa.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

- Mantener la tapa del tanque bien cerrada.
- Examinar mensualmente el interior del tanque y retirar sedimentos acumulados.
- Revisar cada semana las paredes del tanque para detectar grietas o fugas y reparar inmediatamente en caso de encontrarlas.
- Lavar cada seis (6) meses las paredes interiores y el fondo, y cada año impermeabilizar todo el interior.



Ilustraciones: Diego López

Restauración Ecológica

La restauración ecológica busca recuperar de forma asistida las coberturas vegetales originales y, así, las dinámicas naturales (estructura, función y composición de especies) de los ecosistemas nativos de una región.

Taller de restauración ecológica

Este taller tuvo tres etapas; en la primera, se hizo un análisis del proceso de degradación que lleva a la necesidad de restaurar un ecosistema a sus condiciones originales una vez ha ocurrido un disturbio por causas naturales o antrópicas.

La segunda etapa se enfocó en identificar cómo diferentes miembros de la comunidad pueden participar en estos procesos y cómo sus actividades cotidianas familiares pueden ser complementadas con prácticas de restauración. Finalmente, en la tercera etapa se realizó un recorrido con los participantes para identificar algunos escenarios de restauración como los bordes de bosque o la ampliación de parches de bosque.



Foto: Fundación Silbido de la montaña

Recorrido de reconocimiento de escenarios de restauración, realizado durante el taller.

» Es importante que cada miembro de la comunidad se responsabilice de la restauración de las áreas de su competencia y se logren acuerdos para la restauración de corredores biológicos de las especies nativas de estas microcuencas y, de esta forma, mejorar la conectividad.

Trabajos de grado en curso

Actualmente, en la finca Los Alpes se están desarrollando dos trabajos de grado, que representan un aporte significativo al proceso de restauración local.

Uno de los trabajos, a cargo de Angélica Rodríguez, se titula “Restaurando el bosque altoandino: Caracterización de los tipos de borde de bosque y parches de plantas presentes en los remanentes de bosque de las veredas Santa Rosita y Tenería en el municipio de Suesca”. Su objetivo general es caracterizar los tipos de borde de bosque y parches de plantas aisladas presentes en un escenario de restauración ecológica de bosque altoandino.

El segundo trabajo de grado, a cargo de María Alejandra Realphe, se titula “Germinación de semillas de especies de borde, fragmentos y plantas aisladas de interés para la restauración ecológica en algunos escenarios del municipio de Suesca”. Su objetivo es establecer los patrones de germinación de semillas de especies de áreas fragmentadas de bosque andino y sus implicaciones para la restauración con participación comunitaria.



Desarrollo del trabajo de grado “Restaurando el bosque altoandino”



Borde de bosque, finca Los Alpes, vereda Santa Rosita

Experimentos en campo

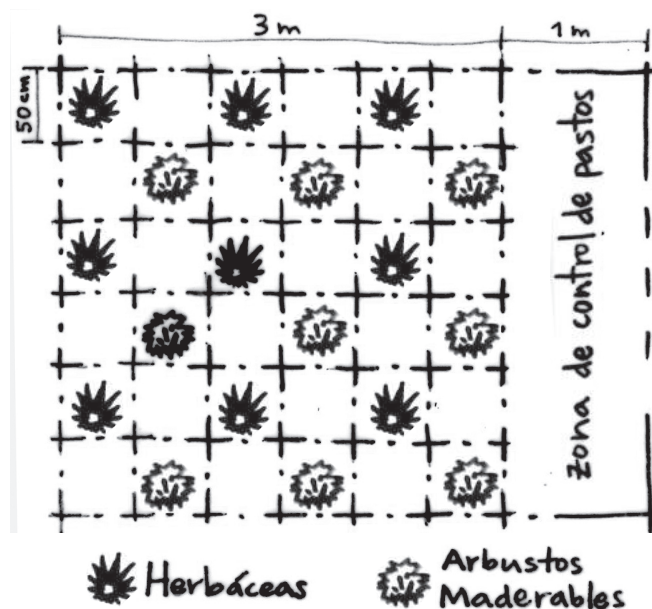
Con el fin de observar cuáles especies funcionan mejor en los diferentes escenarios de restauración ecológica, en el municipio de Suesca se están estableciendo ocho unidades experimentales en cuatro escenarios de restauración.

Estos experimentos consisten en sembrar especies herbáceas, fijadoras de nitrógeno que contribuyen a mejorar el suelo (Vicia, Lupinus y Habas), seguidas de especies arbustivas maderables (Ageratina morada, Chilco, Ciro y Lepecchinia), que se caracterizan por su capacidad para enfrentar heladas, ser resistentes al viento y competir bien con el pasto.

Estas especies servirán de plantas niñeras a especies de mayor porte pero que no son tan fuertes para aguantar el clima en sus primeros estadíos.

Las unidades experimentales corresponden a cuatro escenarios de restauración que son: **ampliación de parches de bosque**, **ampliación de borde de bosque**, **matorral colonizador de potrero** y **enriquecimiento de siembra forestal**.

Cada uno de estos experimentos contará con una **matriz de siembra** como se indica en el esquema gráfico:



Ampliación de parches de bosque



Matorral colonizador de potrero



Ampliación de borde de bosque



Enriquecimiento de siembra forestal

Red comunitaria de viveros

El municipio de Suesca cuenta con varios viveros que acompañan los procesos de restauración ecológica: viveros que atienden las necesidades de restauración de sus propietarios, viveros comunitarios y viveros comerciales. La alcaldía municipal, a través del SENA, ofreció en el año 2017 un curso de viverismo, con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas de las personas dedicadas a este oficio o que están incurriendo en él. A partir de esta experiencia, el trabajo en red de los viveros continúa a través de la generación de protocolos de manejo en vivero de algunas de las especies más importantes para los procesos de restauración en la región y de un diagnóstico de la situación de los viveros localizados en Suesca y su papel para apoyar estos procesos.

En el taller de restauración ecológica dictado por el profesor Orlando Vargas durante el mes de septiembre, también participaron varios de los viveristas de la red comunitaria de viveros de Suesca. La formación de viveristas es de gran importancia en el proceso de restauración de las microcuencas del municipio porque ellos son los primeros asesores a los que recurre la gente al iniciar procesos de restauración. Un mejor conocimiento de la biodiversidad local, del clima, de las especies más aptas para la restauración, entre otros factores, permitirá que aquellas personas dedicadas al oficio del viverismo asesoren mejor el proceso de gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en Suesca.

Para mejorar el proceso de restauración ecológica, disminuir el uso de plantas no nativas y fortalecer los bancos genéticos locales, es importante observar las especies nativas que colonizan potreros y conforman los bordes de bosque, especialmente los de avance. Estas especies suelen enfrentarse mejor a los extremos climáticos, son de rápido crecimiento y proporcionan abrigo a las especies pertenecientes a estadios posteriores de la sucesión. Algunas de las especies encontradas en Santa Rosita y Tenería que cumplen esta función son *Ageratina* sp. y la *Lepechinia salviifolia*, las cuales están empezando a ser propagadas en vivero.



Foto: Lillíán Ortiz

Producción de material para restauración ecológica en el vivero de la Fundación Al Verde Vivo



Foto: Lillíán Ortiz

Vivero Finca Los Alpes. Uno de los viveros establecidos por la comunidad para propagación de material para los procesos locales de restauración ecológica.



Foto: Lillíán Ortiz

Propagación de material en vivero para los procesos de restauración, finca Los Alpes.

Siembras comunitarias

Suesca cuenta con muchos proyectos de revegetalización privados. Estas iniciativas de reordenamiento del paisaje se han consolidado como un ejercicio de ordenamiento territorial “de hecho”, que está contribuyendo a la recuperación de la conectividad del río Bogotá con las montañas aledañas.

Gran parte de los ejercicios de recuperación de áreas potrerizadas y fuertemente erosionadas han empleado especies como Acacias. Estas especies otorgan una cobertura rápida al suelo evitando la erosión, ayudando a la fijación de nitrógeno y fortaleciendo el establecimiento de las plantas nativas al proporcionarles un suelo más fértil, menos compacto y con mayor humedad y una protección del viento, de las heladas y de la radiación directa.

» La revegetalización está relacionada con la recuperación de cobertura vegetal pero no implica que la vegetación sea original ni sus dinámicas se reestablezcan.

Las siembras son generalmente a tres bolillos, empleando especies que se ofrecen en los viveros como nativas. La principal dificultad de estas siembras es su mantenimiento en las primeras etapas, pero una vez establecidas proporcionan un buen abrigo a las especies sucesionales (mientras se conserve el banco de semillas).

» Muchas de las especies ofertadas como nativas por los viveros no se encontraban en esta zona y su siembra, si bien contribuye a la recuperación de la cobertura vegetal, puede afectar la recuperación de los bancos genéticos propios de estas microcuencas.

La siembra de cercas vivas también ha sido incentivada, más como barrera que como corredor y es constante el uso de especies no nativas. La consolidación de sistemas productivos asociados al bosque también es una preocupación de los sembradores, quienes han intentado generar sistemas protectores-productores que conserven la vocación agropecuaria del suelo, al tiempo que favorecen la recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados. Si bien la restauración o revegetalización de un predio es comunmente producto de iniciativas familiares, es importante llegar a acuerdos entre vecinos para el fortalecimiento de corredores biológicos a nivel regional.

Es importante desarrollar un ejercicio de zonificación colectivo, así como un monitoreo y seguimiento a los procesos de restauración, con el fin de evaluar el avance de estos procesos y la coherencia de los resultados con los objetivos iniciales. Las variables a monitorear propuestas por la comunidad son; a corto plazo: supervivencia y cobertura; a mediano y largo plazo: calidad físico química del suelo y retención de agua. Esta información contribuirá a construir una línea base para el desarrollo sustentable en el municipio de Suesca.



Foto: Fundación Mentes Verdes

Siembra comunitaria, finca Los Pinos, vereda Santa Rosita

Estrategia Pedagógica

Como parte del desarrollo de la Estrategia Pedagógica se realizó el Taller del Ciclo del Agua el día 29 de septiembre de 2017. Esta actividad se realizó conjuntamente, con la participación de docentes y estudiantes del grado 11, por parte de la IED Pablo VI, y de Carolina Tobón, Leyla Cárdenas y Héctor García, integrantes del grupo de la Universidad Nacional de Colombia.

Se aplicó una metodología teórico-práctica, con base en la revisión de teorías y conceptos relacionados con el ciclo del agua y la realización de experimentos sencillos relacionados con escenarios de una cuenca local para estudiar los fenómenos de infiltración y escorrentía. Para tal efecto se realizó el montaje de una batería de simulación con diferentes tipos de suelo (arcilloso, arenoso, orgánico) para observar el comportamiento de las tasas de infiltración, y otra, en la que se examinó el efecto de la cobertura vegetal y la pendiente sobre el volumen de escorrentía.



Foto: Fundación Silbido de la montaña

Componente experimental del taller sobre el Ciclo del agua

Percepciones de la comunidad

Experiencia de siembra y valoración de procesos

Por: Lillián Ortiz, Finca Los Alpes

Entre los objetivos formulados en el proyecto Manos a la Cuenca, están, entre otros, el fortalecimiento de relaciones entre comunidad y universidad, la participación en talleres de capacitación y sensibilización como habitantes, de la importancia del agua y caracterización de predios como zonas de importancia ecológica y de recarga.

Podemos afirmar que se han cumplido en un buen porcentaje, por cuanto:

1. Se ha propiciado el desarrollo de trabajos de campo en el predio para las tesis, y aunque aún en proceso, ya tienen enfoques claros y progresos puntuales en la línea de tiempo, sirviendo a su vez como instrumento de capacitación para caracterizar el predio.

2. En curso el montaje de experimentos tendientes a ampliar el borde de relicto de bosque del predio, a fin de ganar cobertura sobre la predominante de pastos. Se pronostica relativo éxito, pues se deben superar limitaciones de disponibilidad de tiempo y recursos para el efecto.



Foto: Lillián Ortiz

Siembra comunitaria en la finca Los Alpes, para propagación de bosque nativo a partir de juveniles (plantas germinadas y trasplantadas).

Percepciones de la Institución Educativa Departamental (IED) Pablo VI

Por: Andrea del Pilar Rojas

Manos a la cuenca ha sido una experiencia colectiva, donde la IED Pablo VI ha tenido el privilegio de participar en una correlación de fuerzas entre la comunidad de Santa Rosita, la Universidad Nacional y el colegio. El conocimiento académico y universitario se combinan con el conocimiento escolar y la vida cotidiana de los alumnos en un intercambio enriquecedor de saberes y de experiencias alrededor de la cuenca del río Bogotá.

Se ha empleado como estrategia pedagógica “Maestros enseñan a maestros”. Los profesores de la Universidad Nacional, especialistas en agua y en restauración ecológica, hicieron varios talleres alrededor del ciclo de agua y procesos para el mejoramiento y conservación de la cuenca del río Bogotá en la zona de Santa Rosita, con participación de toda la comunidad. Se hicieron pruebas de suelo haciendo énfasis también en la importancia del buen uso del agua con profesores y alumnos de once, quienes a su vez transmitieron los saberes a los alumnos de sexto. Los alumnos de sexto dibujaron el acueducto de su vereda y su funcionamiento; se elaboraron maquetas con el diseño de los acueductos con la colaboración del grado once y la elaboración de una maqueta en plano aéreo con ayuda de Wilfer Huertas, presidente de la Junta de Acción Comunal de Santa Rosita.

Se hicieron recorridos a los acueductos de las veredas de Santa Rosita y Tenería y se realizó un reconocimiento de la planta de tratamiento que se ubica en la vereda de Tausaquira y provee de agua al casco urbano de Suesca y a las veredas Ovejeras y Chitiva alto. También se hizo el reconocimiento de los bosques que rodean los acueductos, pues estos se proveen de nacederos de la montaña y su calidad depende de las actividades económicas que se realizan alrededor. Los alumnos se reencontraron con estas zonas que algunos desconocían y otros dieron cuenta de un saber práctico de la región. En estos recorridos los saberes académicos pasaron de un concepto abstracto a conceptos del día a día de los estudiantes quienes aportaban sus saberes cotidianos. Así, se retroalimentaron todos los participantes donde los mismos docentes aprendían de los estudiantes compartiendo la visión y uso del agua de los propios habitantes de la cuenca. En el ámbito pedagógico también se logró la interdisciplinariedad entre los profesores de biología, química, matemáticas, física y humanidades en una búsqueda para lograr un conocimiento más preciso y académico que lograra acercar a los estudiantes al estudio y entender teorías y conceptos.

Es así como en este marco ayudamos “a los estudiantes a manejar su relación entre los conceptos de las diferentes disciplinas que constituyen el currículum y sus referentes en la vida cotidiana (Young, 2016) y a transmitir “saberes que permiten a la vez, inscribirse en una historia y proyectarse en un futuro” (Mierieu, P, 2013)

Meirieu, P(2001). *De la Mediación*. En: *La opción de educar* (123-127). Barcelona:Octaedro.

Young F.D Michel.(2016).*El futuro de la educación en una sociedad del conocimiento: el argumento radical en defensa de un currículo centrado en materias*. En: *Traducción Pedagogía y Saberes Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de educación, N° 45, Pp. 79-88.*

Participantes

Institución Educativa Departamental Pablo VI

Estudiantes:

2017: Grados sexto, noveno, décimo y once.

2018: Grados séptimo, décimo y once.

Docentes:

Andrea del Pilar Rojas	Daniel Benavidez
Andrea Aponte	Esperanza Ruiz

Juntas de Acción Comunal, Acueductos y habitantes

Wilfer Huertas	Lisardo Rueda
Marco Tulio Garzón	Jaime Herrera
Carmen Alicia Moreno	Mabel Martínez
Humberto Ramos	Vicente López
Edgar Cabezas	Daniela Moná
Lillián Ortiz	Deyanira Castillo
Gabriel Borrero	Doris Ferrucho
Rosalba Herrera	Julián Guerrero
Elkin de Castro	Jairo Rincón
Carolina Susa	Juan Carlos Rincón
Claudia González	

Red de viveros de Suesca

Natalia Rodríguez	Brígida Gómez
Yohana Mora	Jairo Cappa
Xuli Reyes	

Universidad Nacional de Colombia

Nohra León	María Alejandra Realphe
Orlando Vargas	Angélica María Rodríguez
Héctor García	Diego López
Martha Bustos	Javier Quintero
Leyla Cárdenas	Karen Micán
Carolina Tobón	Diana Marentes
Carlos Español	John Fredy Camacho
Santiago Barrera	

Fundaciones aliadas

Silbido de la Montaña
Al Verde Vivo
Mentes Verdes

Alcaldía Municipal de Suesca (UMATA)

Gisela Cuervo

Diseño y diagramación

Carolina Cortés Guzmán



Agradecemos a todas las personas y grupos locales que se han vinculado en esta segunda parte a la construcción colectiva de conocimiento que promovemos en el marco de Manos a la Cuenca.

En especial, a la Institución Educativa Departamental Pablo VI de Santa Rosita con quienes hemos construido puentes para aprender entre todos; a los estudiantes de la institución por su interés y motivación y a los docentes por permitirnos entrar a las aulas y conocer de manera conjunta el territorio que habitamos.

Finalmente, a todas las personas que contribuyeron con el proceso de recolección de información y que han participado en las diferentes actividades.

