

GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO



HUELLAS
DE PAZ



Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
Fundación Humanismo y Democracia
Cenicafé
Fundación Manuel Mejía

Autores

Nelson Rodríguez Valencia
Juan Carlos López Núñez
Laura Vanessa Quintero Yepez
Samuel Antonio Castañeda

Dirección del libro

Olga Clemencia Parra Castro

Coordinación General

Ximena Arango Agudelo

Coordinación editorial

Mauricio Galvis Fernández

Adaptación

Angélica María Grisales
María Luisa Orozco Pérez

Corrección de estilo

Mauricio López Ospina

Diseño y diagramación

Mauricio Galvis Fernández

Ilustración

Banco de Ilustraciones Fundación Manuel Mejía
Daniel Fernando Roa Pinzón

Fotografía

Banco de imágenes Cenicafé

Los recursos de cooperación internacional con los cuales se financia este material provienen de los recursos de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID) y recibidos por la FNC en virtud del Acuerdo de Colaboración FNC No. 134 de 2011 celebrado entre la Fundación Humanismo y Democracia y la FNC, como ejecutor de la iniciativa 10-Co1-052 HUELLAS DE PAZ.

Este material se produce con fines estrictamente académicos y es para uso exclusivo de los participantes del Convenio. Prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso de la Fundación Manuel Mejía.

Gestión Integral del Recurso Hídrico

ISBN 978-958-8653-72-3

Primera edición

2987 ejemplares

Hecho el depósito legal

© 2012. Fundación Manuel Mejía

Presentación



HUELLAS DE PAZ

Amigas y amigos cafeteros, les damos la bienvenida a una nueva acción de formación dentro del Convenio Huellas de Paz, por medio del cual la Federación Nacional de Cafeteros en alianza con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), la Fundación Humanismo y Democracia (H+D) y las administraciones departamentales y municipales buscan contribuir a la paz, creando y fortaleciendo alternativas sociales y productivas que permitan el arraigo, la convivencia pacífica, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible de 18 mil 869 hombres, mujeres, niñas y niños campesinos en 22 municipios de los departamentos de Antioquia, Cauca, Nariño y Valle del Cauca.



Con el estudio del módulo impreso sobre Gestión Integral del Recurso Hídrico, les proponemos continuar con el reto que iniciaron en el módulo de Convivencia Pacífica y realizar ahora otras **10 acciones** en las que descubrirán y aprenderán sobre el buen uso del agua y la manera de asociarse con su comunidad para la preservación de los recursos naturales, apoyados por las orientaciones de los gestores y gestoras.

Les invitamos a emprender una **Exploración** de su entorno para conocer, entender y aprender de él. Durante esta exploración encontrarán alternativas de manejo y conservación que les llevarán junto con su comunidad a preservar la **calidad y cantidad de agua** de su vereda, de tal modo que este trabajo deje significativas **Huellas de Paz**.

¡Una vez alcanzado este reto, conserven las reflexiones que hagan como una guía con herramientas y oportunidades para su mejoramiento personal y el de su comunidad.

Continúen guiados por las personas gestoras en el proceso para fortalecer su comunidad, acceder al agua potable y mantener el saneamiento básico, de esta manera se acercarán al logro de la sostenibilidad ambiental como medio para la construcción de paz!

Somos un grupo de personas gestoras o líderes que representamos a las comunidades que habitan en la Macrocuenca del Río Cauca. Queremos contarles una de las experiencias que hemos tenido en la conservación y aprovechamiento adecuado del recurso más importante para la vida con el que contamos: el Agua.

Esta experiencia sucede en la vereda "El Progreso", conformada a simple vista por una pequeña iglesia, la escuela y lo más importante, 64 familias constituidas por personas de todas las edades, donde sobresale su juventud dinámica, niños y niñas alegres, abuelos y abuelas llenos de historias y experiencias.

Esta comunidad se abastece de una quebrada llamada "La Victoria" que nace muy arriba dentro de la misma vereda. Desde hace dos años, sus habitantes han notado que los niños y niñas se enferman con frecuencia y algunas familias han tenido que recurrir a otras fuentes de agua o indirectamente a la quebrada para llevar el líquido a sus casas. Si es verano la cantidad de agua no es suficiente y si llega el invierno se presentan derrumbes debido a lo desprotegido que se encuentra el suelo, obstruyendo su paso, lo que sumado a la poca fuerza del agua y a los cambios del clima, ha provocado que no sea suficiente para todos.

Hemos caminado quebrada abajo pensando que hacer y vemos con tristeza que las personas han sembrado a sus orillas y que han arrojado basura en ella. Hace muchos años la quebrada era el centro de todas las actividades, los habitantes de sus alrededores cubrían sus necesidades con ella, pero pocos se preocupaban por protegerla, cuidarla y conservarla.



Unidos en comunidad, hemos entendido el problema y encontrado soluciones; tenemos la esperanza que si ustedes descubren en su vereda lo que pudimos ver en la nuestra, su comunidad también logrará el cambio.

A medida que les acompañamos a acercarse, explorar y ver con otros ojos su entorno, les iremos compartiendo nuestra experiencia y les daremos unas herramientas útiles para que las apliquen en su comunidad. La primera de ellas es tener una visión que **nos indica la META a la cual llegaremos al terminar las exploraciones, la vamos a llamar BUENAS PRÁCTICAS PARA TRAZAR LA LÍNEA DE VIDA.**

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Aplicamos con nuestra comunidad prácticas de gestión integral y de aprovechamiento de los recursos hídricos, con el fin de contribuir a su preservación y recuperación y al bienestar de nuestras familias y comunidad en general.

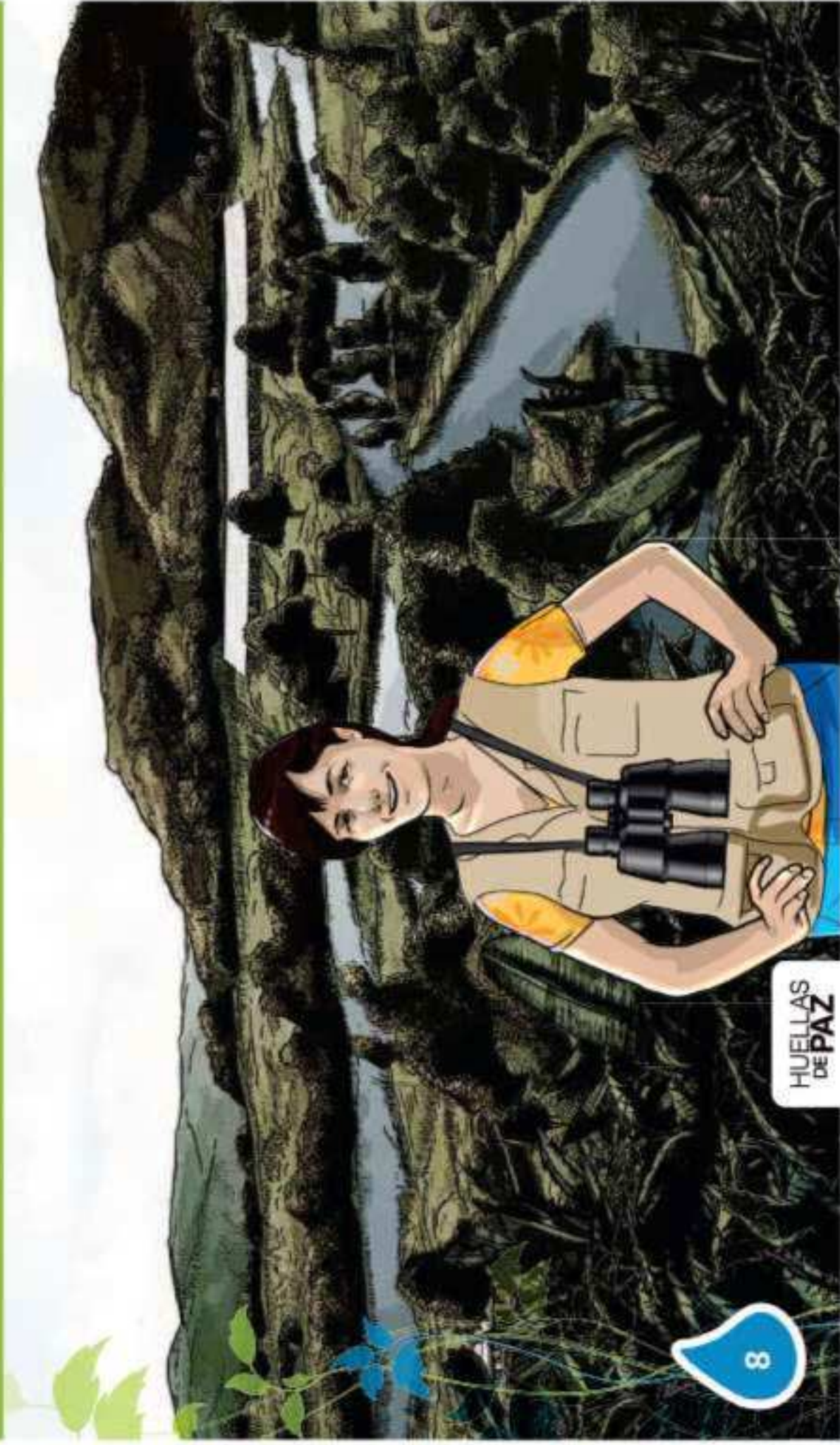


**¡Les invitamos a iniciar esta primera
exploración!**



Hola, soy su gestora, quien los acompañará a alcanzar el reto. Hoy daremos un gran paso, percibiremos y descubriremos nuestro entorno.

Para iniciar, les invito a que hagan un primer ejercicio. Con un color tracen una línea que una los nombres de las 10 exploraciones que desarrollarán en este módulo, con las 10 imágenes resaltadas del paisaje:



Exploración 1. Comprendiendo la importancia del agua.
Exploración 2. Protegiendo sus fuentes de agua.
Exploración 3. Obteniendo y usando adecuadamente el agua.

Exploración 4. Reconociendo la cantidad de agua que consumimos.
Exploración 5. Manejando eficientemente el agua de uso doméstico.
Exploración 6. Manejando eficientemente el agua para uso agrícola.

Exploración 7. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la casa.

Exploración 8. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la actividad agrícola.

Exploración 9. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la producción animal.

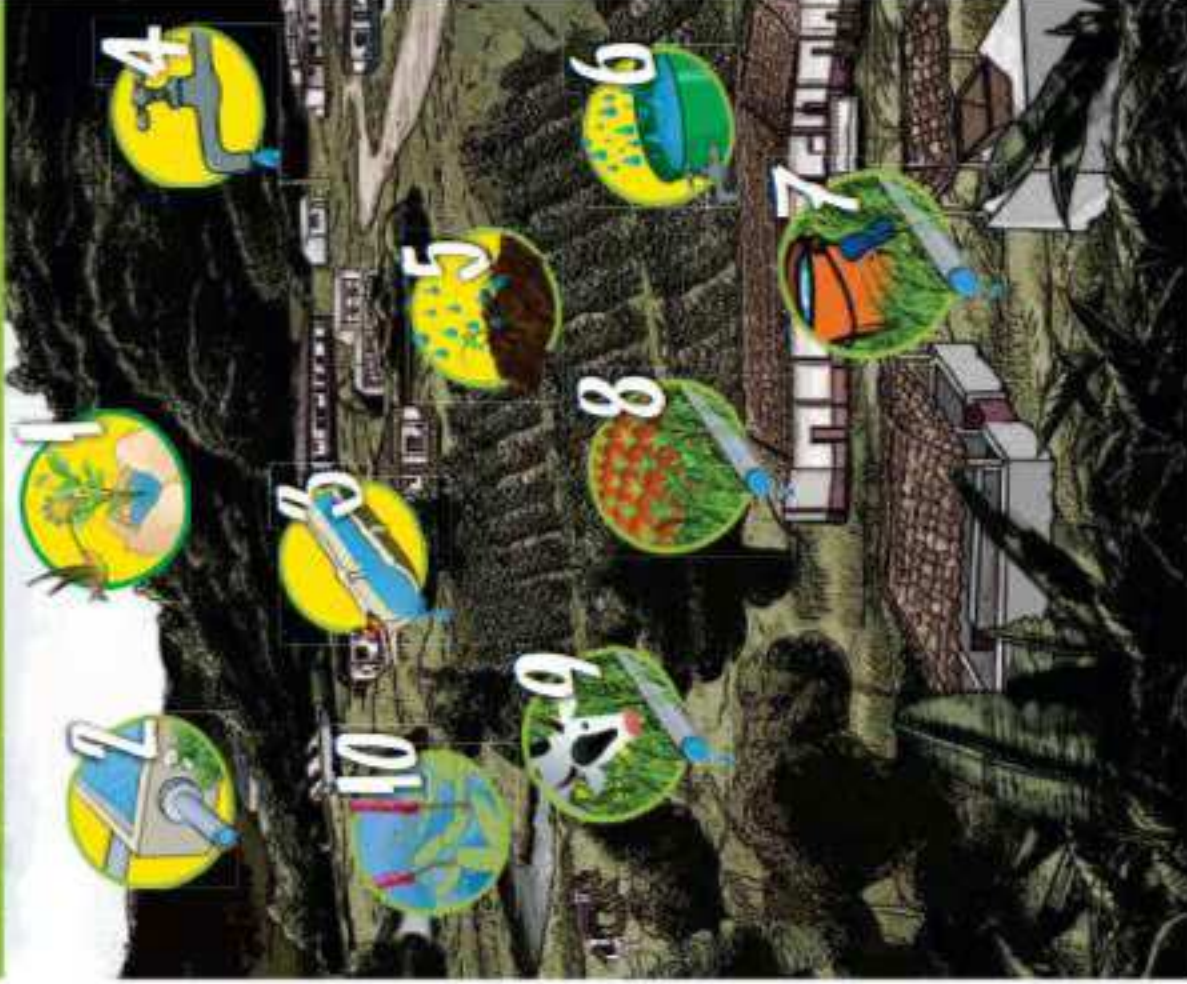
Exploración 10. Conociendo los diferentes tipos de humedales para el tratamiento de las aguas residuales.

¡Felicitaciones! Han dado el primer paso, reconocer las 10 exploraciones que realizarán de su entorno, espero que durante ellas reflexionen acerca de algunos hábitos y costumbres que no han sido adecuados.

¡Es una gran oportunidad de cambio!

HUELLAS
DE PAZ

9



Acercamiento 1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Bienvenidos a este acercamiento, somos personas gestoras de nuestra comunidad en la vereda "El Progreso" y animados por los beneficios que el agua nos proporciona y por las situaciones que estaban afectando nuestra vereda, tomamos la iniciativa de acercarnos para saber a qué se debió el cambio en la quebrada, hacer un diagnóstico y encontrar **el por qué**.

Fue así como realizamos varias visitas caminando quebrada arriba hasta llegar al nacimiento, recordando a nuestro paso lo maravillosa que es la vereda. Vimos de "nuevo" las fincas de nuestras familias reconociendo que tienen buenos cultivos de café, plátano, maíz; cultivos bajo cubiertas plásticas, estanques para peces y algunas porquerizas; las viviendas son hermosas gracias a sus jardines, la buena iluminación, el aseo y algunos frutales con pájaros a su alrededor; la carretera y los caminos tienen buenos desagües y obras de protección. Internados en medio de la vegetación encontramos muchas especies de plantas y árboles de diferentes alturas. Una de las personas que nos acompañaba



explicó que el bosque protegía o **preservaba** las aguas, disminuía la evaporación y hacía que el agua lluvia entrara en la tierra para almacenarla en los nacimientos.

Pero también durante el recorrido vimos en el cauce plásticos, pulpa de café y otra cantidad de residuos contaminantes contenidos en las aguas residuales, es decir, el agua que ya se había utilizado en las labores diarias de la casa y del beneficiadero que llegaban a la quebrada; en muchas fincas tumbaron la vegetación que cubría las márgenes de la quebrada, el ganado bebía agua directamente de ella, los desagües de cañerías de las viviendas terminaban en el cauce de la quebrada, los cultivos de café no tenían sombra y no había cobertura vegetal para proteger el suelo. Estábamos encontrando las posibles causas de la disminución del agua y de su calidad.

El recorrido nos mostró nuestra CUENCA, lo bueno que tenemos, las cosas que debemos mejorar y la necesidad de **ORGANIZARNOS PARA PLANEARY HACER** acciones que mejoren nuestra situación. De esta manera, iniciamos la identificación del nacimiento, delimitamos un área para su protección que evitara la intervención y plantamos árboles nativos.



Recuerdo con mucha alegría cuando delimitamos el área de protección con la implementación de LA LÍNEA AMARILLA, que con cariño llamamos BUENAS PRÁCTICAS PARA TRAZAR LA LÍNEA DE VIDA, sembramos el botón de oro, protegiendo 100 metros a la redonda del nacimiento y 30 metros a lado y lado del cauce. El botón de oro, además de identificar el área en la cual no se podían realizar labores agrícolas ni domésticas sirvió, antes que floreciera, para alimentar el ganado y atraer muchas abejas. Así, entendimos que este esfuerzo fue una gran inversión.

Todo esto hizo que aprendiéramos a valorar nuestra quebrada “La Victoria” y que entendiéramos que el beneficio más importante de nuestras acciones es el bien que hacemos al medio ambiente, devolviéndole su lugar a las aves y animales silvestres y dando ejemplo a nuestros hijos: “alguien lo hizo por nosotros, ahora nosotros lo hacemos por ellos y luego ellos lo harán por otros”.

Cada vez fueron más las personas motivadas con las acciones que realizamos y esto hizo que un día pensáramos en cómo mejorar la **calidad del agua para el consumo**, es decir, cómo hacerla potable. Asistimos a capacitaciones y visitamos otras veredas que tenían su acueducto, identificamos la bocatoma donde se encuentra el tanque desarenador y las tuberías de conducción, conocimos la planta de tratamiento, sus componentes, manejo y mantenimiento, la planta potabilizadora que eliminaba todos los contaminantes y la forma como hacían posible que el agua llegara a cada vivienda.

Toda esta información nos sirvió para empezar a idear la forma de hacer nosotros lo mismo, **ASOCIARNOS** para que una vez tuviéramos nuestro acueducto, lo manejáramos de forma adecuada.

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Les presentamos nuestro cuaderno "Plan de Mejoramiento Integral", en la primera página quedó registrada la foto de este primer acercamiento:

Esta es la comunidad "El Progreso", que explora su entorno para mantener la cantidad y calidad del agua; saben que conservarla depende en gran medida de su conocimiento, valores y actitudes.

Como ven, esta comunidad "El Progreso" exploró su entorno, se capacitó y se organizó. Ahora es el turno para su familia capacitarse más acerca del agua y su importancia, qué es una microcuencia y un acueducto, para que apliquen en su comunidad las acciones que consideren necesarias para el manejo del agua.

Continúen ahora con el primer momento de este módulo y reconozcan cómo ven a su comunidad.



Reconozco
lo que sé

¡Cómo veo mi comunidad!

Les invito a poner el CD de "Vivencias" utilizado en el módulo de Convivencia Pacífica. Ubíquense en un lugar cómodo y realicen la relajación que les lleve al lugar seguro. Una vez allí, sientan el agua que inunda cada una de las células de su cuerpo, llénenla de alegría y agradezcan al agua por darles vida. Una vez terminen el recorrido por su cuerpo, observen a su alrededor y den gracias a cada uno de los elementos que les provee el agua: los alimentos, las plantas, los animales, el agua de la quebrada donde se hidratan los animales, el agua que llega a sus casas para preparar el alimento, entre otros. Aprovechen este momento para dar gracias al agua por sus beneficios.



Comiencen a construir su Plan de Mejoramiento Integral escribiendo sobre el agua y su importancia:

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Gestión Integral del Recurso Hídrico

Escriban el nombre de su comunidad: _____
Realicen un dibujo en donde representen lo que para ustedes significa el agua.

Mejorar y mantener las fuentes de agua requiere de valores que lleven a comprender que el agua es un bien común y un derecho, cuidarla es deber de todos.

Al frente de cada uno de los siguientes valores escriban cómo contribuyen al propósito de conservar la "cantidad y calidad de agua para todos".

Solidaridad: _____

Responsabilidad: _____

Pertenencia: _____



Es el momento de realizar las tres exploraciones que les permiten conocer cómo se hace el abastecimiento de agua en su comunidad.



Enriquezco
mis conocimientos

¡Conocer me permite cambiar!

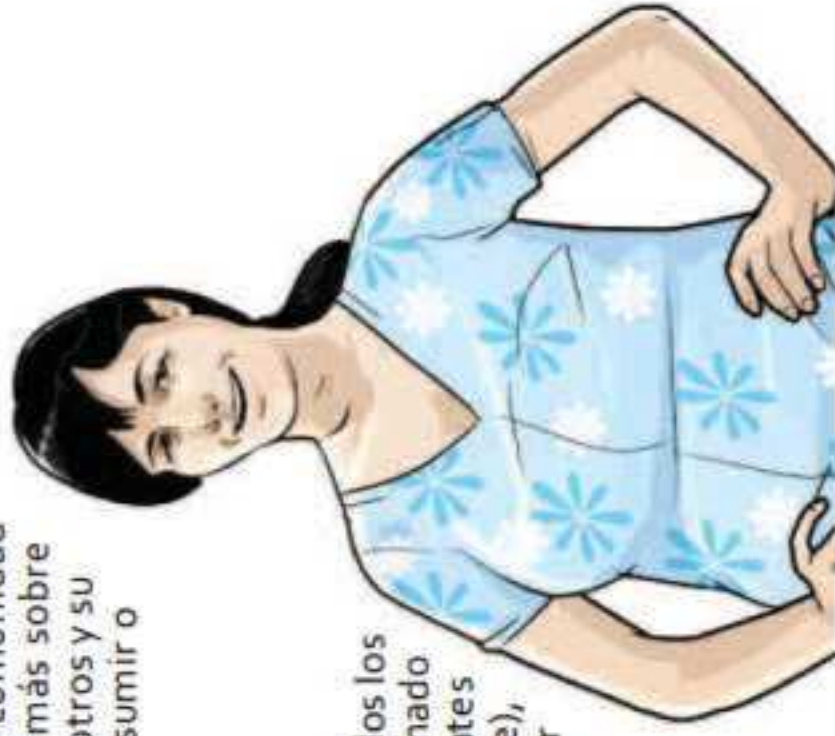


Exploración uno. Comprendiendo la importancia del agua

Como observamos en la historia, la comunidad "El Progreso" comenzó por saber más sobre el agua, la forma como llega a nosotros y su calidad, para saber si la pueden consumir o no. Veamos:

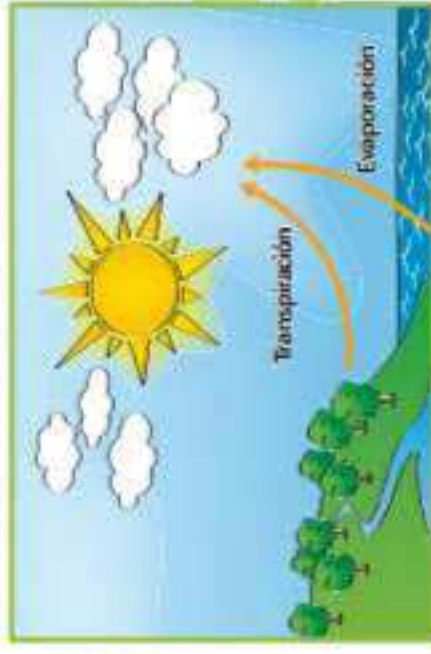
¿Cómo se encuentra el agua en la naturaleza?

Sabemos que el agua es indispensable para la existencia de todos los seres vivos y que sufre cambios mediante un proceso natural llamado "Ciclo del agua", lo que hace que la encontremos de diferentes formas en nuestro entorno, ya sea como sólido (hielo, nieve), líquido (ríos, mares, lagos, quebradas, entre otros) y gas (vapor de agua, nubes).

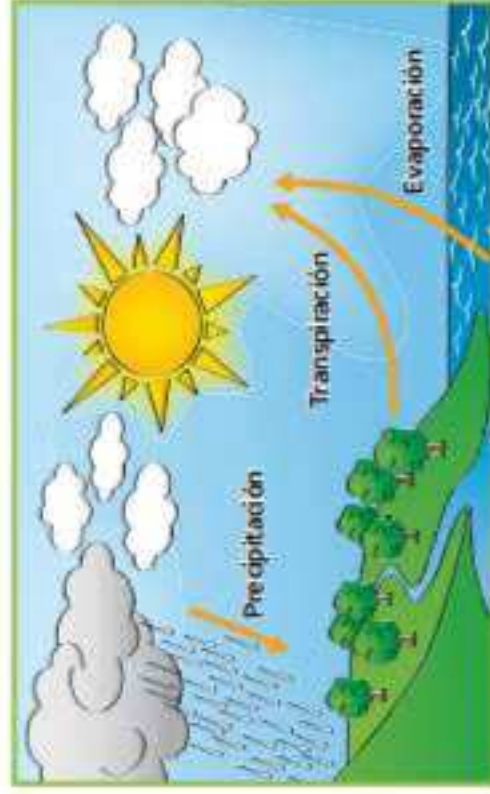


1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

El agua que se encuentra en los mares y ríos se evapora por acción del sol, convirtiéndose en vapor de agua, es decir, que se transforma en gas. La transpiración de las plantas también libera agua en forma de vapor.

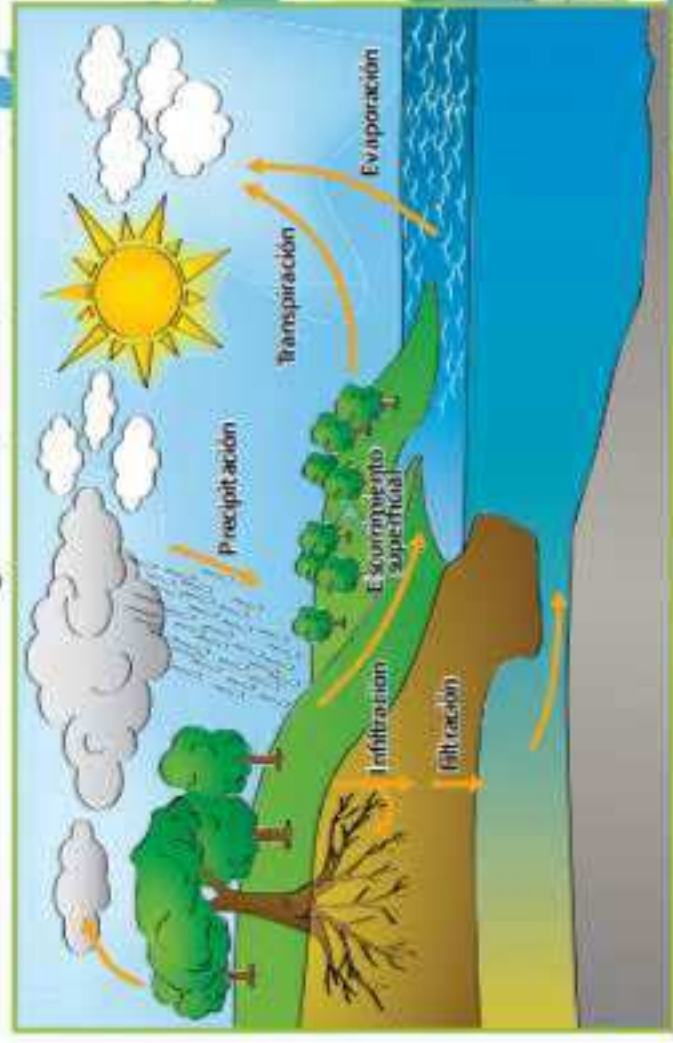


Luego, el vapor de agua sube por acción del viento y forma las nubes.

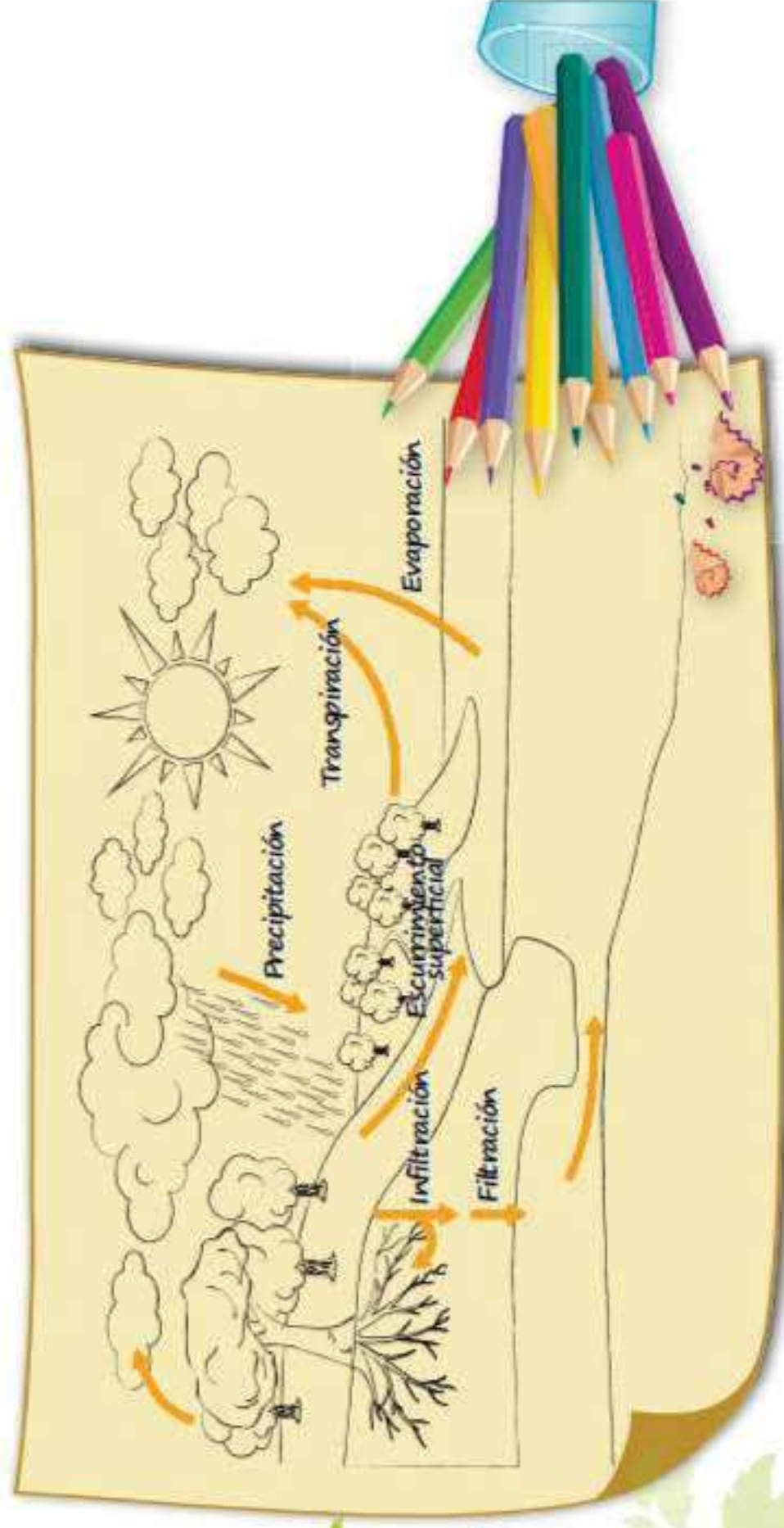


Cuando el aire es muy frío las gotas se agrupan y caen en forma de lluvia o pequeñas gotas de rocío; si el aire es demasiado frío el agua que se encuentra en forma de gas se convierte en nieve o granizo (sólido).

Parte del agua que cae en forma de lluvia, alimenta la vegetación, otra parte corre por la superficie del suelo hasta llegar a las quebradas y riachuelos que desembocan en fuentes de agua más abundantes como ríos y mares, comenzando de nuevo el ciclo del agua.



Coloreen la siguiente imagen para que observen el ciclo del agua en forma completa y a medida que lo hacen respondan: si el agua puede ser tomada de los manantiales, arroyos, ríos, embalses, lluvias y fuentes subterráneas (por debajo del suelo), entonces ¿el agua siempre está en abundancia, no se agota?



Podríamos pensar que el agua no se agota, pero no es así. Compruébenlo realizando la siguiente actividad:



Observen el siguiente gráfico que representa la distribución de agua en nuestro planeta. Como ven, la cantidad para el consumo humano es limitada.

Agua dulce
(Consumo humano)

De cada 100 litros de agua dulce apta para el consumo humano aproximadamente:



58.7 litros están congelados en los polos
30.9 litros están por debajo de la superficie terrestre (agua subterránea)

Y menos de medio litro se encuentra como vapor de agua y en la superficie (lagos, ríos, humedales, etc.)

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

Piensen en las siguientes preguntas:

¿Cuáles de las acciones de contaminación del agua que fueron mencionadas por la comunidad de la vereda "El Progreso" se presentan en su vereda?

¿Han pensado en la forma en que podrían corregir las acciones que contaminan el agua disponible para evitar la disminución de la cantidad de este preciado líquido?

Finalmente, ¿están dispuestos a cambiar algunas de sus acciones para disminuir la contaminación que se produce a diario?

El hombre ha diseñado diferentes formas de abastecerse de agua, entre ellas están:



El acarreo



Almacenamiento de aguas
lluvias



Excavación de pozos para
aprovechar las aguas
subterráneas



Captación de agua de los
ríos, quebradas



¿Cuál es la forma de realizar el suministro de agua en su comunidad?

Les invito a realizar una salida por la vereda.

Observen las formas de abastecimiento de agua y escriban las cosas buenas y las que están fallando. Recuerden que los sistemas de abastecimiento pueden ser el acarreo, la recolección y almacenamiento de las aguas lluvias, la excavación de pozos y la captación del agua de los ríos, quebradas y el acueducto, principalmente.

Nos abastecemos de agua principalmente de las siguientes formas:

Esta forma de abastecernos nos trae las siguientes:

Ventajas

Desventajas

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Como pueden ver, el agua está disponible para nuestra comunidad de pocas formas, su cantidad dependerá del uso que le demos y las acciones que practiquemos para su conservación.

Por lo tanto, a partir de hoy las personas en nuestra vereda nos comprometemos a conservarla así:



1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

¿Cómo reconocer si el agua sirve para un uso determinado?

Pues bien, un paso importante para la comunidad es comprender que si se tiene agua en **cantidad**, es necesario reconocer si es la adecuada para el consumo humano o para otras actividades como la agricultura, aseo de la casa, criar peces o nadar, entre otros.

El agua, en su estado natural, cuenta con unas sustancias que la componen y, en ella, habitan organismos naturales; tiene unas características o propiedades, las cuales son: no tiene color, ni olor, ni sabor. Su calidad depende de que se conserven sus propiedades.

Cuando hay mala disposición de los desechos, el agua se contamina y se modifican sus propiedades, veamos algunos ejemplos:



El agua con olor y sabor extraño se asocia con contaminación, por ejemplo el agua de un florero o las aguas estancadas que huelen mal. Podemos decir que si el agua no tiene olor puede indicar que no está contaminada para un determinado uso.

La contaminación del agua también se puede ocasionar por procesos naturales o por acción de las personas; por ejemplo, cuando lavamos la ropa con detergente el agua que usamos es contaminada con las sustancias que componen al jabón.

Para tener una mayor comprensión del tema les invito a realizar la siguiente actividad:



Veo y Aprendo
en Familia



“Algunos efectos del deterioro de la calidad del agua... Impacto sobre organismos vivos”.

Tomen 6 recipientes limpios de vidrio (pueden ser frascos de compota o de mayonesa) y en el primero depositen agua de la llave, en el segundo adicionen la mitad de agua y la mitad de alcohol, en el tercero agreguen agua y una cucharada sopera de sal. En el cuarto depositen agua y una cucharada sopera de aceite. En el quinto depositen agua y una cucharada de detergente y en el sexto agua miel del café.

1. Observen el color y perciban el olor del agua de cada uno de los seis recipientes, ahora describan cuáles se ven contaminados a simple vista y cuáles no.

2. Identifiquen la **calidad** del agua y su impacto sobre los seres vivos:

Introduzcan una lombriz y un pez pequeño en cada uno de los recipientes y observen su reacción.

Recipiente uno: _____

Recipiente dos: _____

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Recipiente tres: _____

Recipiente cuatro: _____

Recipiente cinco: _____

Recipiente seis: _____

3. Teniendo en cuenta los efectos que el agua contaminada tuvo en las lombrices y los peces, escriban las consecuencias que puede tener en su salud. _____

Como ven, hay fuentes de agua que aparentemente están limpias, sin embargo, pueden estar contaminadas y ser dañinas. Otras, que a pesar de que sabemos que están contaminadas, no las manejamos adecuadamente, como las aguas mieles del beneficio del café.

Muchas sustancias de esta actividad son utilizadas comúnmente en nuestros hogares, sin pensar en el daño que ocasionamos cuando hacemos mal uso de ellas.

Es importante saber que no siempre el agua contaminada se reconoce a simple vista, por esta razón existen diferentes formas de determinar su pureza, basados en procedimientos de laboratorio realizados por expertos.



En mi comunidad decidimos organizarnos y realizar muchas acciones que ustedes también pueden hacer dentro de su plan de mejoramiento, una de ellas fue identificar si la **calidad** del agua era la apropiada. Les voy a mostrar a continuación el análisis de agua de la quebrada “La Victoria” que nace en mi vereda “El Progreso”.

Determinación del IRCA
(Índice de riesgo de la calidad del agua)

Característica	Puntaje (Riesgo)
Color aparente	6
Turbiedad	15
pH	1,5
Oxígeno residual libre	15
Acidez total	0
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	0
Molibdeno	0
Magnesio	0
Zinc	0
Dureza total	1
Sulfatos	0
Hierro total	0
Cloruros	1
Nitratos	0
Nitritos	0
Aluminio	0
Fluoruros	0
COT	0
Coliformes totales	15
Escherichia coli	25
IRCA Total	81,5

El analista que realizó el estudio del agua indicó que utilizó tres métodos: entre ellos el **Índice de Riesgo de la Calidad del Agua** para consumo humano (**IRCA**), el cual permitió identificar que el agua de la quebrada no era adecuada. No se preocupen si a ustedes también les pasa; **conocer el problema permite proponer acciones de mejora de forma oportuna.**

En este análisis nuestro resultado fue 81,5, el cual comparamos con la Tabla del IRCA y encontramos que su calidad tiene un nivel de riesgo invariable sanitariamente. Veamos:

Comparación del resultado con la tabla

IRCA(%)	Nivel de riesgo
0 - 5	SIN RIESGO
01/05/14	BAJO
14.1 - 35	MEDIO
35.1 - 80	ALTO
80.1 - 100	INVARIABLE SANITARIAMENTE

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

Por medio del análisis realizado al agua, se determinó la presencia de algunas sustancias y microorganismos que son dañinos para la salud, entre ellos los Coliformes fecales que están en el agua, principalmente porque las aguas de los servicios sanitarios de las viviendas llegan directamente al cauce de la quebrada.

Así mismo, existen otros métodos como el índice biótico (BMWP) y el Índice de Calidad del Agua (ICA), utilizados para determinar la **calidad** del agua para otros usos como la cría de peces, riego de plantas, entre otros, ya que aunque expresen que su calidad es buena es necesario que sea tratada para el consumo de las personas. Los resultados de análisis de agua hechos con estos métodos se interpretan con ayuda de unas tablas de valores, tal como lo acabamos de hacer con el resultado de la quebrada "La Victoria".

Determinación del ICA
(Índice de Calidad del Agua)

Variable	Unidades	Factor (F)	Eficiente SMTA	Valor (Q)	FIQ
O2 disuelto	% Sat.	0,17	5,31	5	0,85
Colif. fecales	NMP/100	0,16	4300	14	2,24
pH	Unidades	0,11	7,48	93	10,23
DBO ₅	Ppm	0,11	796	5	0,55
Cambio Temp.	°C	0,10	4,09	77	7,70
Fosfatos	Ppm	0,10	57,7	2	0,20
Nitratos	Ppm	0,10	2,21	94	9,40
Turbidez	NTU	0,08	333	5	0,40
Sólidos Totales	ppm	0,07	1887	20	1,40
ICA Total					32,97

El Índice Biótico (BMWP)

Rangos de Clasificación	
I	> 120 Aguas limpias
II	101 A 120 Aguas limpias, sin contaminación o alteración evidente
III	61 A 100 Aguas con algunas señales de contaminación
IV	36 A 60 Aguas contaminadas
V	16 A 35 Aguas muy contaminadas
VI	< 15 Aguas fuertemente contaminadas

Índice de Calidad del Agua (ICA)

Excelente	91 – 100
Buena	71 – 90
Media	51 – 70
Mala	26 – 50
Muy mala	0 – 25



En la mayoría de los casos en que utilizamos el agua directamente de la fuente sin realizarse ningún tratamiento para purificarla, estamos tomando agua no apta para consumo humano.

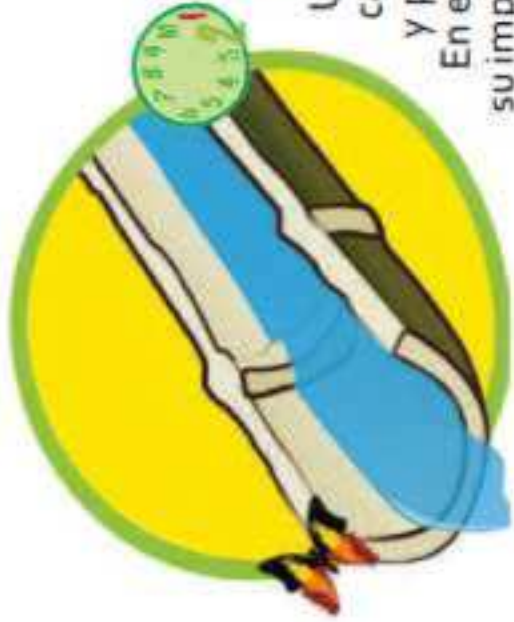
Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

El agua durante el proceso de captación, transporte y manipulación se puede contaminar, disminuyendo su calidad. Nuestra comunidad se compromete a tomar las medidas necesarias para evitar su contaminación, con el fin de evitar los perjuicios que el agua de baja calidad trae para la la salud de todos nosotros.

A partir de hoy en nuestra comunidad nos comprometemos a:



1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Exploración dos. Protegiendo sus fuentes

Una vez identificadas las causas de la disminución de la cantidad y calidad del agua, fue necesario tomar medidas definitivas para conservar y proteger nuestra quebrada, elemento principal de la microcuenca. En esta exploración conoceremos qué es una microcuenca, sus partes, su importancia y cómo podemos protegerla.

Veo y Aprendo
en Familia



Observen la imagen de una microcuenca.



Al frente señalen con una X la mejor frase que explica qué es una microcuenca.

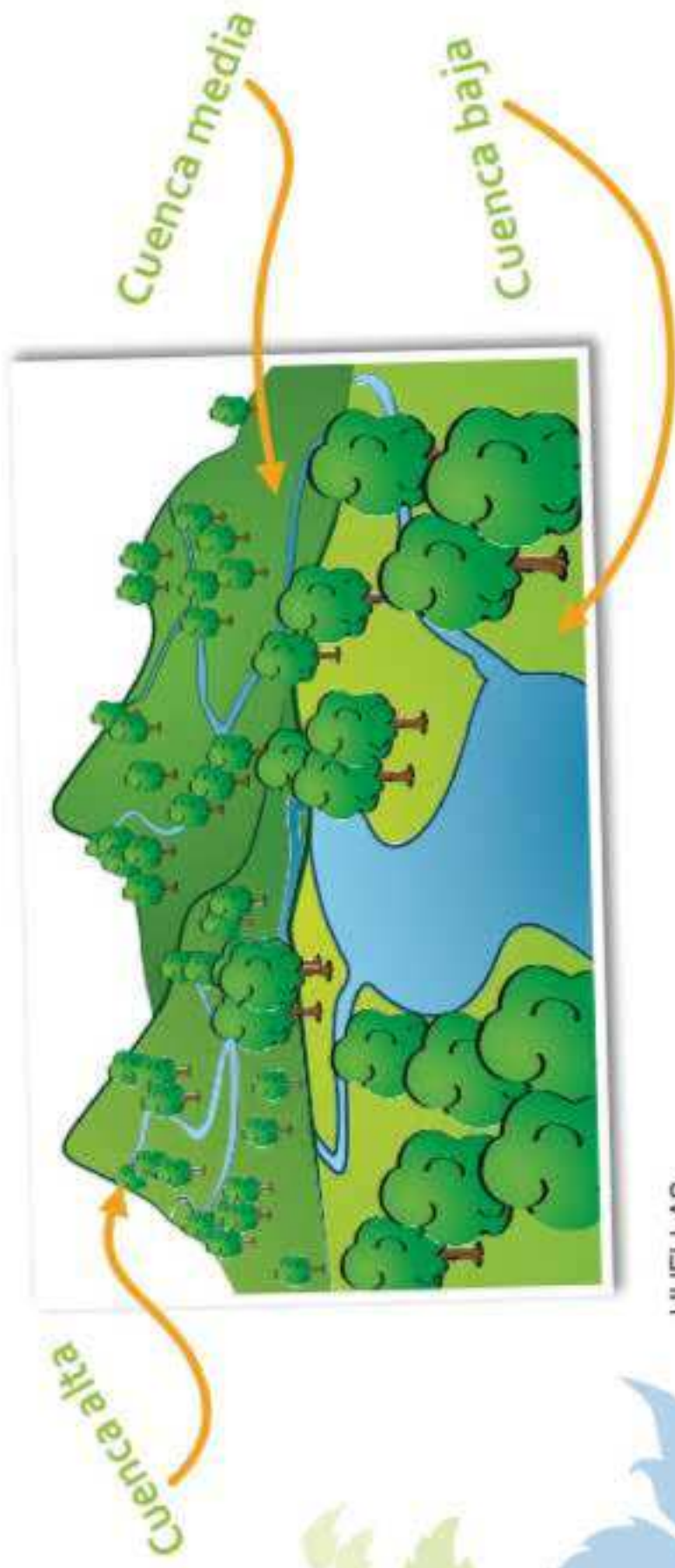
— La microcuenca es el agua que corre por el paisaje en forma de río o quebrada.

— La microcuenca es el área que rodea el nacimiento de agua, incluyendo el suelo y su vegetación, el bosque y el cauce del nacimiento.

— La microcuenca es el río principal donde desembocan quebradas y ríos más pequeños.

La quebrada, el área que la rodea, el suelo, su vegetación (sea silvestre o cultivada) y el bosque, se conoce como **microcuenca**, es decir, que nuestra quebrada "La Victoria" hace parte de una **microcuenca**. La cuenca está conformada por un grupo de microcuencas donde sus aguas desembocan en una fuente principal.

La **cantidad** de agua de la microcuenca depende de la presencia o ausencia de plantas, recordemos que no es solamente el río o quebrada, es todo aquello que está a su alrededor y que lo afecta directamente.





En la siguiente imagen están representados los elementos que conforman la microcuenca.

Obsérvenla detenidamente.



1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Por medio de una línea unan cada elemento de la imagen con su nombre



Río principal



Afluentes



Relieve de la microcuenca



Actividades humanas

Les invito a que de nuevo realicen una mirada a su microcuenca, dibújenla y señalen las partes que acabamos de identificar.



Para proteger la microcuenca es necesario realizar cuatro acciones fundamentales, utilicen las siguientes palabras para completar las oraciones y descubrir las:

Tala - Proteger - Fuentes - Evitar - Conservar - Plantar

Volver a _____ árboles

_____ la contaminación de las _____ de agua

Evitar la _____ y _____ la vegetación

_____ los drenajes naturales



Además de estas prácticas, su comunidad puede prevenir y corregir daños causados en la microcuenca usando árboles, arbustos, cobertura vegetal y pastos para construir estructuras vivas (muros, barreras, obras para reducir la velocidad del agua, entre otros).

¿Recuerdan que en los recorridos que se hicieron en la quebrada La Victoria de la vereda "El Progreso" se observaron una gran cantidad de plantas de diferentes tamaños? Pues bien, les contamos que esta vegetación y sus características se conservaron, ya que la microcuenca debe estar cubierta de vegetación para que pueda retener el agua lluvia, evitar que la fuerza de sus gotas ocasione derrumbes y permitir que el agua escurra hacia los ríos y entre al suelo. Si la cuenca no

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

tiene plantas diferentes y en cantidad, pierde la capacidad de retener el agua lluvia y la deja escurrir sin control, lo que ocasiona inundaciones en invierno y sequías en verano.

Otra actividad importante que realizamos en comunidad para proteger la microcuenca, fue la delimitación de la zona de protección con el botón de oro, permitiendo que las plantas crecieran voluntariamente y, además, se sembraron plantas nativas de la región. Unimos algunos drenajes naturales de modo que nos permitió regular el agua de la quebrada "La Victoria". En aquellos lugares donde se abrieron caminos y el suelo quedó descubierto también se sembraron algunas plantas rastreras.



Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Todas estas acciones, el trabajo y el esfuerzo realizado, además de la capacitación que recibieron los habitantes de la vereda "El Progreso", les hicieron ver que debían actuar de forma ordenada, identificar las actividades y buscar recursos, así que se reunieron en la acción comunal y decidieron organizarse para manejar de forma integral su microcuenca. Se trazaron un objetivo: lograr el aprovechamiento de la quebrada "La Victoria" de forma racional, beneficiando no solo a los que ahora vivimos de ella, sino de aquellos que lo harán en un futuro.

Ahora, escriban cuál debería ser el objetivo de su comunidad:





Exploración tres. Obteniendo y usando adecuadamente el agua

En la visita a algunas veredas aprendimos sobre el acueducto, sus partes y su importancia en la mejora de la calidad de vida de sus usuarios, ya que permite que el agua llegue a los hogares en las mejores condiciones para que sea consumida. En esta exploración, el ingeniero será quien compartirá con ustedes su experiencia, guiándolos en un recorrido por el acueducto.



Para comenzar es necesario entender que un acueducto es un conjunto de construcciones, obras y herramientas para tratar el agua hasta hacerla apropiada para el consumo humano por medio de acciones que permiten eliminar las sustancias dañinas que puede tener el agua. Un acueducto debe cumplir con tres requisitos:

- Suministrar agua potable.
- Llevar el agua hasta cada vivienda por medio de la tubería.
- Medir el consumo de cada vivienda.

Los elementos que forman un acueducto son nueve:

1. Microcuenca: es el área que rodea un nacimiento de agua, incluyendo el suelo con su capa vegetal, el bosque y el cauce.

2. Fuente: agua superficial o subterránea, natural o construida de donde se toma el agua.

3. Bocatoma: conjunto de estructuras para tomar el agua de la fuente.

4. Aducción: es el transporte del agua sin ningún tratamiento.

5. Desarenador: es un tanque donde la arena y otros materiales que se depositan en el fondo son retirados del agua.

7. Conducción: tubería que transporta el agua potable desde la planta de tratamiento hasta el tanque de almacenamiento o directamente a la distribución.

6. Planta de tratamiento: conjunto de estructuras, obras, equipos y materiales necesarios para hacer que el agua sea apta para el consumo humano (potable).

8. Tanque de almacenamiento: permite almacenar agua cuando hay situaciones de emergencia como: incendios o suspensión del servicio por daños del acueducto aguas arriba del tanque.

9. Distribución: conjunto de tuberías y elementos que permiten llevar el agua desde el tanque de almacenamiento hasta las viviendas y medir el consumo en cada una de ellas.

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

Todas las partes del acueducto son importantes, pero es la planta de tratamiento la que permite que el agua que llega a las viviendas sea de calidad. A continuación el ingeniero nos presentará los tres procesos más importantes que deben realizarse al agua en la planta de tratamiento para poderla consumir, observemos:

- **Coagulación y floculación:** cuando el agua que viene de la fuente hídrica llega a la planta de tratamiento, puede contener algunas partículas sólidas que flotan en ella, entonces se le agrega una sustancia que hace que las partículas se peguen entre sí y puedan ser retiradas con mayor facilidad. **En la planta de tratamiento agregan cantidades de una sustancia llamada Alumbre** que ayuda a que las partículas se peguen unas con otras.
- **Filtración:** en este proceso, el agua es pasada por **filtros** que ayudan a retirar las partículas sólidas que están flotando en el agua, también retienen algunos microorganismos y otras sustancias que la contaminan.
- **Desinfección:** es el proceso en el cual se asegura que el agua esté libre de microorganismos que pueden afectar la salud de las personas. En la planta de tratamiento utilizan una sustancia llamada **cloro**, el cual mata a los microorganismos presente en el agua.

Ahora les invito a realizar la siguiente actividad que les ayudará a comprender de una mejor manera los procesos anteriores. **Deben tener presente que esto es solo un ejemplo y que NO se debe practicar en las viviendas para potabilizar el agua para el consumo humano.**

¡Adelante!



Representemos el proceso de coagulación y floculación:

1. Tomen un recipiente limpio de vidrio (pueden ser frascos de compota o de mayonesa); depositen en él agua y agreguen un poco de tierra.

¿Qué le sucedió al agua?

Déjenla reposar por un rato.

2. Adicionen al agua contenida en el recipiente, una cucharada dulcera con alumbre; agítienla fuertemente durante un minuto, déjenla reposar durante 5 minutos y observen lo que pasa.

¿Qué sucedió con el agua?





Representemos el proceso de filtración:

1. Consigan una botella grande de gaseosa que sea desechable para que elaboren un filtro casero.
 2. Corten la base de la botella, voltéenla y depositen en la parte de abajo una capa de algodón, luego una capa de arena fina, después una capa de arena y, para terminar, una capa de gravilla. Háganlo con la ayuda de la imagen.
 3. Debajo del filtro que construyeron, pongan otro recipiente que va servir para recolectar el agua filtrada.
 4. Hagan pasar el agua con la tierra y vean lo que pasa. Observen además el color del agua que sale por la parte de abajo del filtro y que cae al recipiente.
- ¿Cómo es el color del agua que sale del filtro comparada con el agua que se depositaron inicialmente?

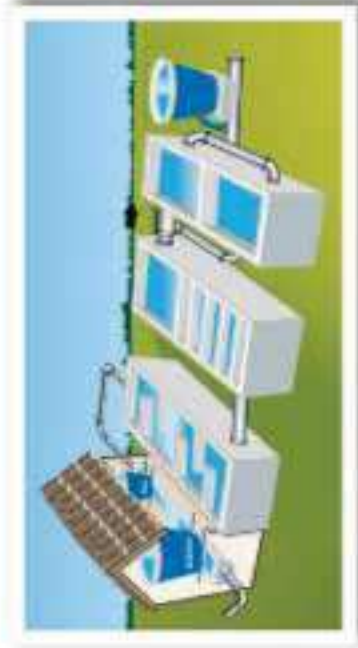


1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

Muy bien, comprendidos los procesos que se dan en las plantas de tratamiento, vamos a terminar con una actividad muy importante que hemos denominado:

¿Cuál es el papel de las comunidades, es decir, de ustedes en el establecimiento y mantenimiento de las plantas de tratamiento?

Para iniciar, he invitado a otros dos colegas que vienen de dos municipios de nuestro departamento, y nos mostrarán fotografías y diagramas de las plantas que han instalado en sus comunidades y la respuesta que han tenido para mantener este valioso recurso.

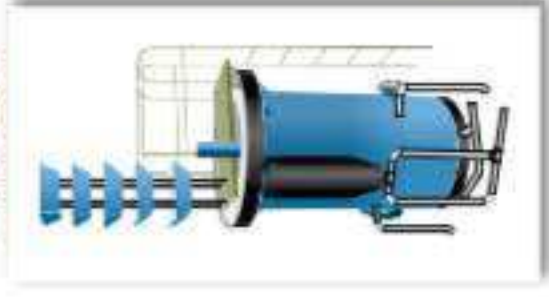


Plantas de tratamiento convencionales.



Plantas de filtración múltiple.

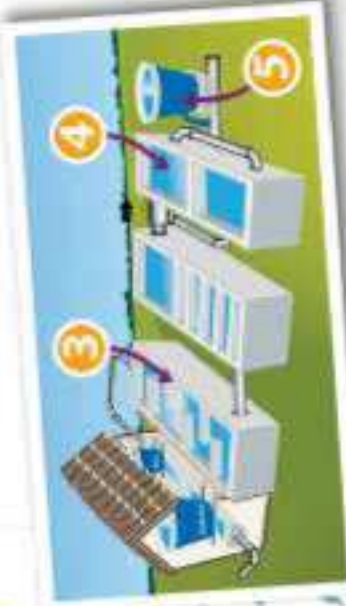
Plantas de tratamiento compactas





En la planta de tratamiento convencional, se lleva el siguiente proceso:

1. Se realiza un **tratamiento preliminar** al agua, el cual consiste en retirar los materiales sólidos gruesos, como ramas, troncos, plásticos y vidrio, a través de unas rejillas metálicas.
2. El agua pasa a un tanque en concreto que se denominado **desarenador** en el cual se retiran arenas.
3. El agua sin materiales gruesos ni sedimentables pasa a unas **recámaras conocidas como zonas de mezcla** en las cuales se les adiciona reactivos químicos para retirar la contaminación suspendida y soluble.



4. Luego pasa el agua a un tanque conocido como **decantador** en donde se clarifica y luego pasa por un **filtro de arena** para terminar de retirar el material suspendido y algunos microorganismos.
5. Finalmente, el agua pasa a la **zona de desinfección** en donde se le adiciona gas cloro y de allí pasa a los **tanques de almacenamiento** para hacer la distribución a nuestros hogares.

Nuestra comunidad responde

Hemos visto como para poder tener agua potable en nuestros hogares se requiere de un gran esfuerzo e inversiones para poder conducir el agua hasta la planta de tratamiento y procesarla. Nuestra meta es **Reducir** racionalmente el consumo de agua potable, porque entre menos agua se desperdicia, menos agua es necesario potabilizar y se paga menos por el servicio.





1. ¿Cómo aprovechamos el agua?

Plantas de filtración en múltiples etapas: Plantas FIME

En el gráfico ilustro las plantas FIME instaladas en mi comunidad, a medida que leen el proceso que en ellas sucede, sigan el gráfico:



Las plantas incluyen la **filtración** a través de filtros gruesos dinámicos (1) (que incluyen una capa delgada de grava fina en la parte superior y otra grava más gruesa en contacto con el sistema de drenaje en el fondo). De allí el agua pasa a la próxima etapa de tratamiento, la cuales un filtro grueso (grava de diferentes tamaños) que puede ser de flujo ascendente, descendente u horizontal (2). Finalmente, el agua pasa a una filtración lenta con arena (3), filtración sobre carbón activado (si es necesario remover color) y luego el agua es sometida a un proceso de **desinfección** (4).



Nuestra comunidad responde

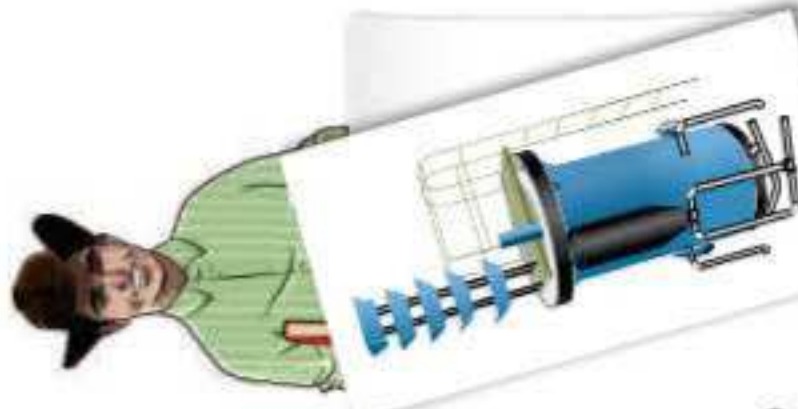
El mensaje que nuestra comunidad quiere dejar, es que para mantener el buen desempeño de la planta de filtración en múltiples etapas, es necesario proteger la microcuenca que alberga, la fuente de donde se capta el agua, para que se evapore menos agua y no se contamine, manteniendo su calidad y su cantidad. Al proteger la fuente, no habría que buscar otras, más lejanas, lo cual implica mayores costos en la conducción. Al no contaminarla, se reduce la cantidad de químicos para potabilizarla y por lo tanto no se incrementa el costo del tratamiento.

En mi región contamos con la planta de tratamiento **Compacta**, que satisface los requerimientos de agua en mi comunidad que es pequeña, tenemos buena calidad y no es costosa.



Las plantas de tratamiento compactas, se caracterizan por:

- Se diseñan y fabrican a la medida de los requerimientos y el espacio existente, pueden transportarse sin inconvenientes al sitio; son de fácil instalación y arranque y con diferente grado de automatización para un menor grado de atención por parte del operador.
- El material de construcción de las plantas puede ser en plástico reforzado con fibra de vidrio, aluminio, acero inoxidable o acero al carbono.
- Constan de mezcladores rápidos, floculadores y clarificadores de alta eficiencia. Dependiendo de la aplicación, el medio filtrante puede ser doble (gravilla y arena), múltiple (grava, gravilla y arena) o carbón granular activado.



Nuestra comunidad responde

En nuestra comunidad nos hemos organizado para establecer la **asociación de usuarios** y velar para que le hagan el correcto mantenimiento a la planta, apoyándose en las indicaciones del manual del fabricante. Tenemos presente cuánto nos costó la planta de tratamiento en dinero y trabajo; ya la tenemos, ya alcanzamos este logro, vamos a aprovecharla, velando porque la calidad del agua sea apropiada para el consumo.

1. ¿Cómo aprovechamos el agua?



Si en su comunidad hay acueducto, programen una visita con el ingeniero encargado, con la persona gestora o la encargada del mismo para que refuercen los conceptos vistos.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Reúnanse con la asociación de usuarios o en un lugar donde puedan estar el mayor número de personas de su comunidad y escriban acá una carta final respondiendo a la pregunta:

¿Cuál es el papel de nosotros como comunidad, en el establecimiento y mantenimiento de la planta de tratamiento o en la conservación de la calidad y cantidad del agua?

Muy bien, hemos terminado el primer acercamiento que hizo la comunidad de El Progreso para descubrir ¿Cómo aprovechan el agua?, realizando tres exploraciones que espero que ustedes también realicen con su familia y con su comunidad:

- Comprendiendo la importancia del agua.
- Protegiendo las fuentes de agua.
- Obteniendo y usando adecuadamente el agua.

Continúen en el momento denominado: Reflexiono y concluyo, en el que realizarán un último ejercicio para que terminen de dar respuesta a la pregunta ¿cómo aprovechan el agua usted, su familia y su comunidad?





Reflexiono
y concluyo

¡Dejemos huella con nuestras acciones!

Para concluir con este primer acercamiento es importante reflexionar sobre el agua que tenemos a la vista o que percibimos, también sobre aquella que gastamos en la realización de una actividad y que ya no está. Esto permitirá comprender por qué es tan importante usar el agua de forma eficiente, es decir, utilizando solo lo que es necesario. Veamos el siguiente ejemplo:



Para obtener una taza del delicioso café que usted se toma, y cuando no se hace una buena gestión del agua, se emplean alrededor de 130 litros de agua durante la siembra de la semilla, pasando por las etapas de almácigo, el cultivo y el beneficio, principalmente.

Agua virtual de una taza de café



De acuerdo con lo anterior, durante un año se estarían utilizando aproximadamente, 47.450 litros de agua, cuando no se hace una utilización racional de este recurso durante el proceso de cultivo y beneficio del fruto.

130 litros /taza * 365 días del año = 47.450 litros

Huella Hídrica del café que consume una persona en el año

Entonces, **el agua virtual** es aquella que se emplea para producir un bien o un servicio y **la Huella Hídrica** es el agua virtual usada para producir un bien o servicio en un tiempo determinado, es decir, la suma del agua virtual en ese tiempo. Sabiendo que ustedes consumen varias tazas de café al día, les invitamos a que calculen su huella hídrica de café consumido:



¡Voy aprendiendo

en familia



El agua virtual de una taza de café es aproximadamente de 130 litros

Escriban acá las tazas de café que ustedes consumen a diario _____.
Ahora multipliquen ese valor por 365 días del año y escriban acá el valor obtenido= _____

Para ahorrar agua, no es necesario dejar de consumir café, sino ahorrarla durante el proceso del beneficio.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida


Esto es solo un ejemplo de una de tantas actividades que hacemos diariamente con el agua. Es importante que siempre que vayamos a hacer uso del agua, se gaste solamente lo necesario y realizar actividades que contribuyan a su ahorro, como una herramienta para la administración y Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Ahora respondan ¿cuál debería ser el objetivo de su comunidad?

Acercamiento 2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Bienvenidos y bienvenidas a este nuevo acercamiento a nuestra comunidad "El Progreso". Hasta ahora hemos aprendido de dónde proviene el agua, cómo se transforma y cómo hacerla apta para el consumo humano, es el momento de conocer **cómo podemos usarla de forma eficiente**; por esta razón, quiero contarles más sobre el proceso de cambio que vivió nuestra comunidad "El Progreso". Lean con atención lo que pasó en la vereda, quizás sea una historia parecida a la de ustedes.





Nuestra comunidad cada vez progresa más; **al asociarnos** nos dimos cuenta que como dicen por ahí **"la unión hace la fuerza"**; al estar organizados y trabajando en equipo podemos obtener mayores beneficios, como los que conseguimos al redescubrir nuestra cuenca y vereda. Entendimos cómo se encuentra el agua en la naturaleza; protegimos el nacimiento de agua sembrando árboles, plantas de diferentes tamaños y el botón de oro, con lo que contribuimos a mejorar la **cantidad y la calidad** de agua disponible para el consumo de nuestras familias.

Algo que aprovechamos al máximo fueron las capacitaciones que recibimos sobre la forma de potabilizar el agua, que gracias al aporte de las entidades y de toda la comunidad, culminó con la construcción de los sistemas de potabilización ajustados a nuestras necesidades y cobertura; ahora estamos llevando agua potable a las personas de la vereda.

¡Un buen sistema para potabilizar el agua garantiza la salud de los habitantes y promueve el desarrollo de la comunidad. Ya somos personas famosas en la región por contar con este privilegio!

Pero aquí no paramos, cada vez se unen más familias a nuestra labor, estamos pensando de qué manera vamos a **hacer uso eficiente del recurso hídrico**, es decir, **cómo vamos utilizar el agua sin desperdiciarla ni contaminarla**, en especial el agua de la quebrada **"La Victoria"**.





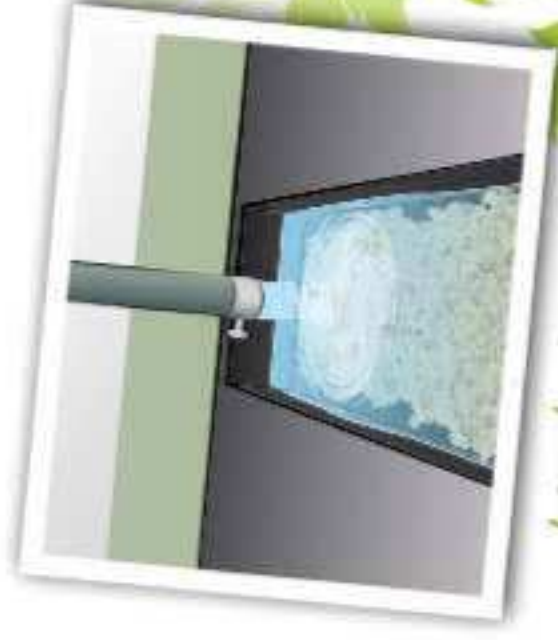
Junto con otras personas gestoras, nos reunimos en la escuela de la vereda y pensamos en un plan para la sensibilización y educación de la comunidad, buscando que conocieran la importancia de tener agua potable en sus viviendas y fincas cafeteras y de usarla en forma adecuada. Programamos varios recorridos por la vereda hasta llegar al nacimiento de la quebrada, con el fin de visitar las viviendas y fincas que la rodean, revisar y conocer como las personas utilizan el agua en actividades domésticas y agrícolas. Observen algunas fotografías y registros obtenidos durante nuestra visita:



Revisamos el estado de las llaves del agua y las tuberías, encontrando viviendas donde el agua se desperdicia en grandes cantidades, debido a que hay tuberías del acueducto en mal estado y llaves goteando, lo que ocasiona pérdidas anuales mayores a 14 mil litros por vivienda; para que comprendan cuánto es imaginen que con esta cantidad podríamos suplir las necesidades diarias de agua de al menos 100 personas.

2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

También vimos como en algunas empresas cafeteras donde el beneficio del café se hace mediante el sistema tradicional, se utilizan altas cantidades del líquido, ya que en este proceso se requieren 40 litros de agua para obtener 1 Kg de café pergamino seco. Ante esta situación, aprovechamos para contarles sobre el sistema ecológico **BECOLSUB (Beneficio Ecológico del Café y Manejo de Subproductos)**, el cual requiere 1 litro de agua para beneficiar 1 kg de café pergamino seco, lo que permite ahorrar 39 litros de agua, se preserva el medio ambiente y se aprovechan los residuos de café para la producción de abonos orgánicos. También les hablamos de otras alternativas para beneficiar el café que permiten el ahorro del agua como el lavado del café en el tanque tina, en el cual se consumen entre 4 y 5 litros de agua por kg. de café pergamino seco, permitiendo ahorrar 35 litros de agua y, los lavadores mecánicos que consumen menos de medio litro de agua.



Lavado del café

En las visitas conocimos personas ejemplares que hacen uso racional del agua; observamos que en algunas empresas donde hay cerdos y vacas recogen el estiércol con pala y escoba, lo almacenan y producen abono; al hacerlo de esta manera ahorran el preciado líquido cuando lavan los corrales y las cocheras, reduciendo así la contaminación y obteniendo un beneficio adicional. Estas personas instalaron canaletas de guadua para recoger el agua lluvia que escurre de los techos y así utilizarla para lavar cocheras, establos, baños y regar los jardines, entre otras actividades. Así mismo, aprovechamos para hablarles a las familias sobre los



medidores como una alternativa que permite conocer la cantidad de agua consumida y la existencia de fugas ocultas en las tuberías, porque si hay fugas de agua hay fugas de dinero, lo que finalmente se vería reflejado en el valor de la factura.

Con la información obtenida, diseñamos el **plan para la sensibilización y educación de la comunidad**, buscando que conocieran la importancia de **utilizar las fuentes de agua de manera adecuada**, motivándolos a realizar la revisión, reparación y adecuación que fuera necesaria.

Observen en nuestra libreta la foto de la comunidad "El Progreso" y el registro que se hizo del acercamiento 2.



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Se debe tomar conciencia sobre el consumo de agua en las viviendas y en las empresas cafeteras, con el fin de evitar su desperdicio y asegurar la presencia del líquido para sus hijos e hijas, nietos y nietas y generaciones futuras. Existen variadas formas de ahorrar, de cada uno de nosotros depende su protección y conservación.

Nuestro compromiso para ahorrar agua en nuestras viviendas es:



Les invitamos a que continúen con el primer momento de este módulo y reconozcan cómo ven a su comunidad.



Reconozco
lo que sé

¿Cómo veo mi comunidad?

Les invito a poner el CD de "Vivencias" utilizado en el módulo de Convivencia Pacífica. Ubíquense en un lugar cómodo y realicen la relajación que les lleve al lugar seguro. Una vez allí, imaginen que están a la orilla de la quebrada que les regala el agua a todos los días. Observen su belleza, las plantas y animales que están cerca de ella. Luego piensen en las actividades que realizan a diario en sus viviendas y empresas cafeteras con el agua que llega de la quebrada. Imaginen qué pasaría con esa fuente de agua si las personas no la cuidan y la malgastan en sus actividades diarias. Reflexionen sobre el manejo que le están dando al agua y aprovechen este momento para dar gracias por el agua que tienen y por los beneficios que obtienen de ella.



Así como los habitantes de la vereda "El Progreso", es el turno de ustedes para comenzar a reflexionar sobre el uso racional del agua en su comunidad.



Gestión Integral del Recurso Hídrico

Escriban el nombre de su comunidad: _____

Realicen un dibujo en el que representen dos formas en las que se pueda ahorrar agua en la vivienda o empresa cafetera:

Utilizar adecuadamente el agua requiere de valores individuales y colectivos que lleven a comprender que es un recurso que se puede agotar y todos deben utilizarla adecuadamente.

Al frente de cada uno de los siguientes valores escriban cómo contribuyen al propósito de "utilizar adecuadamente el agua".

Solidaridad: _____

Responsabilidad: _____

Pertenencia: _____



Es el momento de que realicen las tres exploraciones de este segundo acercamiento. Recuerden que la meta es conocer cómo se utiliza el agua en forma eficiente en su comunidad.



Enriquezco
mis conocimientos

¡Conocer me permite cambiar!



Exploración cuatro. Reconociendo la cantidad de agua que consumimos

Para iniciar, les invito a que reflexionen en familia acerca de la siguiente pregunta: ¿saben ustedes cuánta agua requieren para realizar sus actividades diarias, tanto en el hogar como en la empresa cafetera? Para responder a este interrogante inicien el estudio de la exploración y realicen cada una de las actividades.



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Veo y Aprendo
en Familia



Marquen con una **X** la imagen donde consideran que se desperdicia el agua y con un **✓** la imagen donde se economiza.



Como observan en el ejercicio, en todos los casos se consume agua, éste consumo puede ser el adecuado o sobrepasar la cantidad que se requiere para realizar las actividades. Existen diferentes niveles de consumo de acuerdo con la cantidad de agua que utilizamos. Observen:

Consumo básico: es la cantidad de agua que satisface las necesidades básicas de una familia en un mes (el baño, la preparación de alimentos, entre otros), el cual no debe ser mayor a 20 m^3 , es decir, 20 mil litros en un mes.

Consumo complementario: cuando se consumen más de 20 m^3 (20 mil litros de agua) pero menos de 40 m^3 (40 mil litros de agua en un mes).

Consumo suntuario: cuando se consumen más de 40 m^3 , es decir, más de 40 mil litros de agua.





¿Y cómo sabemos que se han consumido 20 mil o más de 40 mil litros?

Pues bien, las facturas del agua es una manera de saberlo. Les invito para que realicen la siguiente actividad



Busquen la última factura que llegó a su vivienda y respondan:

¿Qué cantidad de agua potable están consumiendo en sus viviendas? (en m³)

De acuerdo con el valor anterior, indiquen marcando con una X el nivel de consumo que se está dando en el hogar o la empresa cafetera:

- ___ consumo básico
- ___ consumo complementario
- ___ consumo suntuuario

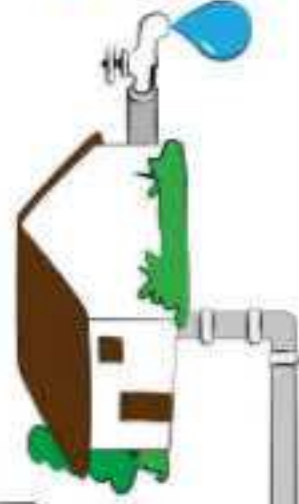
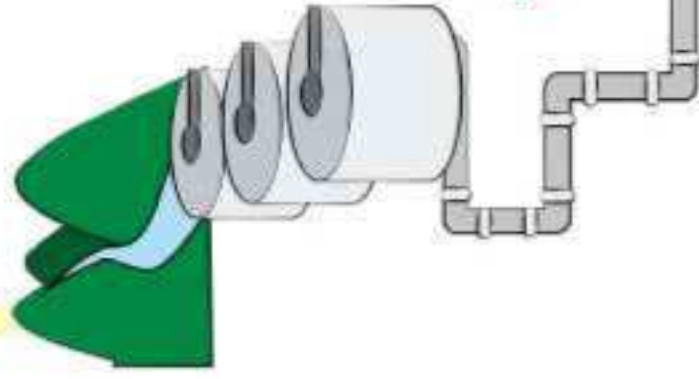


2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida


En ocasiones se consume más agua de la necesaria, lo cual hace que sea incierto el abastecimiento en el futuro.

Nuestros compromisos con el consumo y ahorro del vivienda en las actividades del hogar, son: _____



El agua que llega por el acueducto a las viviendas y empresas cafeteras, es un servicio público domiciliario; al ser usuarios de este servicio nos hacemos beneficiarios de unos derechos y unos deberes que debemos conocer y cumplir, así garantizamos que la comunidad y la entidad prestadora del servicio trabajen por un servicio público más eficiente, reduciendo el desperdicio y la mala utilización del agua.

Por la prestación del servicio de acueducto se realiza el cobro de una tarifa, con el fin de que el servicio se preste de forma adecuada.



“En la Constitución Política de Colombia, según el artículo 367 la tarifa debe ser un cobro justo para el usuario y la empresa prestadora del servicio debe recibir los recursos necesarios para garantizar un buen servicio”.

Existe una entidad llamada la **Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico** que se encarga de calcular las tarifas del servicio; para hacerlo tiene en cuenta los siguientes aspectos:

ASPECTOS PARA CALCULAR LAS TARIFAS DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

- Costo del servicio: incluyen costos de administración, operación y mantenimiento.
- Consumo: cantidad de metros cúbicos (m^3) consumidos por cada vivienda.
- Estratificación: clasificación de las viviendas según las condiciones económicas y sociales de los habitantes.
- Usos del servicio: depende de las actividades en las cuales se utiliza el servicio; se clasifican en residenciales, industriales, comerciales y oficiales.

2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?



La forma más adecuada para cobrar el servicio de acueducto es midiendo el gasto de agua en cada vivienda, para ello, se utiliza un instrumento llamado contador, el cual es un aparato que indica la cantidad o el volumen de agua consumido en la vivienda.



También existen otros medidores que se instalan en otras partes del acueducto indicando cuánta agua produce el sistema.

La Ley 373 de 1997 exige que las entidades que prestan el servicio de acueducto elaboren planes para instalar medidores y poder reducir las pérdidas de agua, contribuyendo así al cuidado de este recurso.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Las pérdidas de agua en un sistema de acueducto aumentan su consumo y, por lo tanto, la tarifa, es por esto que se debe revisar con frecuencia que no existan escapes de agua en los tanques de almacenamiento o tuberías, que estén funcionando bien los medidores y que no existan conexiones ilegales.

Nuestros compromisos para evitar las pérdidas de agua en nuestra vivienda son:



Meo y Aprendo
con Familia

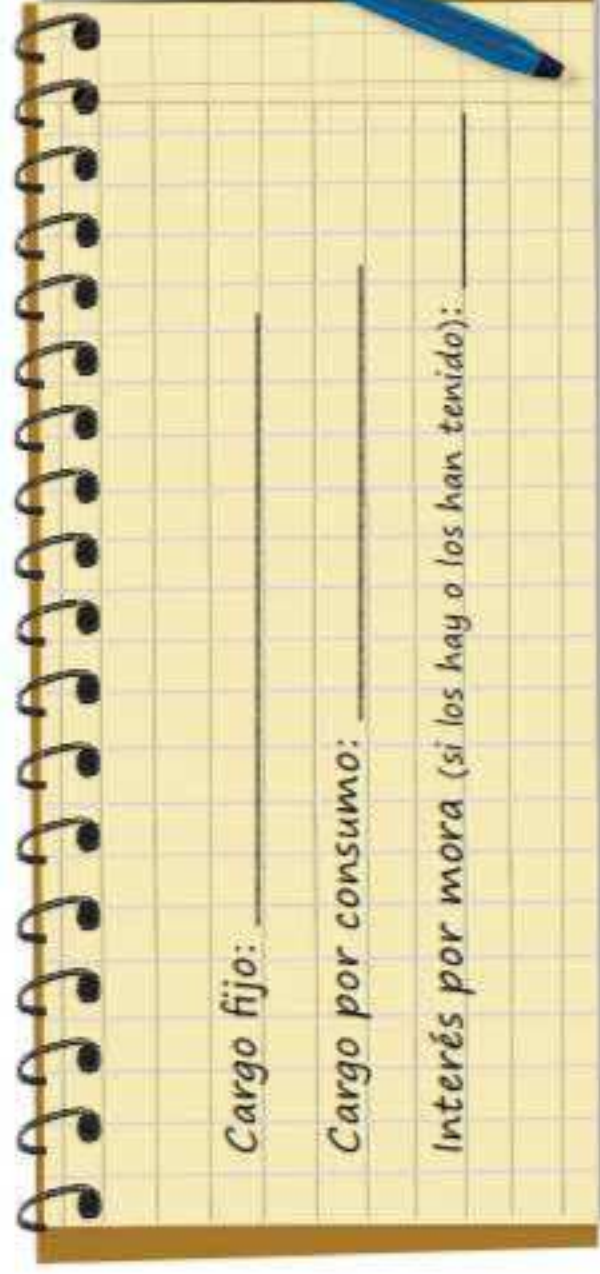


Las palabras que observan a continuación han perdido algunas letras, las cuales se han ido por culpa de fugas de agua en una tubería dañada, búsquelas en el charco que se ha formado y ubíquelas en su lugar completando las palabras.

CAR_O FI_O CA_GO POR CO_S_MO INTER__E__ POR M_R_



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?



Cargo fijo: _____

Cargo por consumo: _____

Interés por mora (si los hay o los han tenido): _____

Ahora que ya tienen las palabras completas, les invitamos a que tomen sus facturas del agua, ubiquen estas palabras y observen cuánto les están cobrando por estos cargos. Escriban los valores en las siguientes líneas.

Recuerden que si hay fugas de agua, estamos haciendo uso inadecuado de este recurso y, sin saberlo, se aumenta su consumo y en consecuencia el **cargo por consumo** que se ve reflejado en el costo de la factura.



¿Cómo Reducir, Reutilizar y Reciclar el agua?

Posiblemente han escuchado hablar sobre las 3R en el tratamiento de los residuos sólidos, las cuales hacen referencia a Reducir, Reutilizar y Reciclar; también se pueden aplicar con el agua. Observemos:



Consiste en identificar el uso que le damos al agua y cómo podemos hacer para **NO** desperdiciarla.

Ejemplo: al enjabonar los platos se debe mantener la llave cerrada.



Consiste en utilizar por segunda vez el agua que proviene de una labor en otra diferente.

Ejemplo: usar el agua del enjuague de la ropa en el lavado de los pisos.



Consiste en aprovechar el agua ya utilizada en una actividad de la empresa en la misma actividad.

Ejemplo: utilizar el agua del enjuague de la ropa para poner en remojo más ropa.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

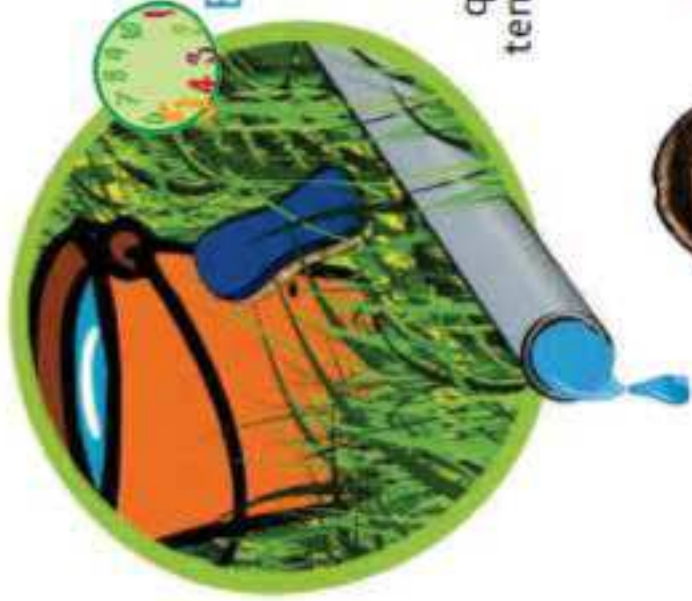
Esto es solo un ejemplo de una de tantas actividades en las que podemos aplicar las 3R al uso del agua. Es importante que siempre que vayamos a utilizarla gastemos solamente lo necesario y realicemos actividades que contribuyan a su ahorro, como una herramienta para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Debemos comprometernos a **Reducir, Reutilizar y**

Reciclar el agua en nuestras actividades diarias.



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?



Exploración cinco. Manejando eficientemente el agua de uso doméstico

En esta exploración pueden conocer la manera de aplicar las 3R del agua en sus viviendas, realizando diariamente una serie de actividades que permiten un ahorro en el consumo del agua. Pero antes debemos tener presente que para lograr este objetivo hay que comenzar por...



“Crear conciencia acerca del ahorro del agua en todas las personas que conforman nuestra familia”

“El cambio comienza por mí”



Veamos algunas acciones que nos van a ayudar a...

Reducir



Cerrar la llave mientras nos cepillamos los dientes.



Tomar duchas cortas y cerrar la llave cuando nos enjabonamos.



Asegurarnos que ninguna de las llaves, tuberías e inodoro estén goteando; realizar un mantenimiento periódico a estas estructuras.



No utilizar el sanitario para eliminar papeles u otros elementos sólidos. Hacerlo en la caneca de la basura.

Reducir



Utilizar aparatos que permitan el ahorro del agua, como sanitarios de baja descarga o restrictores de la cantidad de agua en las tuberías o reductores del flujo de agua en las duchas y llaves.



Al descargar el sanitario se da un alto consumo de agua, por lo tanto, para sanitarios con consumos de agua mayores a 6 litros es importante llenar una botella plástica con arena o rocas y ponerla dentro del tanque del inodoro, así se ahorra más o menos 2 litros de agua cada vez que se eliminen los desechos.



Regar plantaciones y jardines al final de la tarde para evitar la evaporación del agua.



Revisar periódicamente los tanques de almacenamiento, conservándolos limpios y sin filtraciones.

Estas son acciones para...

Reutilizar y Reciclar



Reutilizar el agua donde se cocinen diferentes alimentos como vegetales, huevos, entre otros, para remojar la loza antes de enjabonarla.



Recoger el agua con la que nos duchamos y reutilizarla para vaciar el sanitario.



Reciclar el agua del último enjuague con que trapeamos el piso, para enjabonar otra área de la casa que se requiera.

Aprovechando el agua lluvia

Instalen canaletas en el techo de la vivienda para recolectar el agua lluvia. Utilícelan para regar jardines, lavar el vehículo, las cocheras, establos y gallineros.



Otra manera de aprovechar el agua lluvia, es para vaciar el sanitario, lavar la ropa, lavar los pisos. Para ello, la puedan almacenar en tanques plásticos limpios y con tapa.



Observen las siguientes imágenes que representan situaciones en las cuales se hace uso inadecuado del agua. Expliquen como aplicarían las 3R para mejorar el consumo.

Veo y Aprendo
en familia



Situación 1:



Situación 2:



Situación 3:



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?



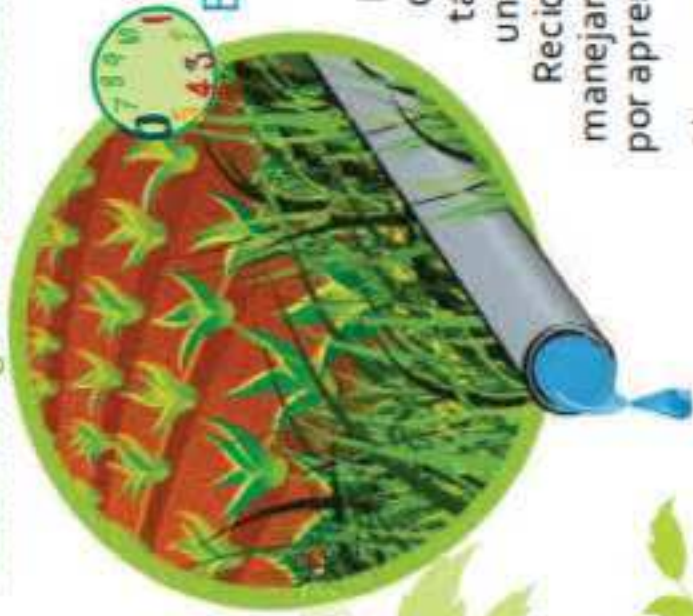
Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Realizando buenas prácticas de consumo de agua en el hogar se disminuye su consumo, reduciendo el costo del servicio y protegiendo este preciado recurso.

Ahora respondan ¿Del listado de las buenas prácticas para el manejo del agua, cuáles van a comenzar a realizar inmediatamente? _____



Asesoría Técnica: www.mma.gub.uy



Exploración seis. Manejando eficientemente el agua para uso agrícola

La visita a las viviendas de nuestra vereda, permitió conocer cómo las familias manejaban el agua en sus tareas diarias; observamos que algunas aplicaban una de las acciones R del agua (Reducir, Reutilizar, Reciclar) y que al ser conscientes de la importancia de manejar adecuadamente este recurso, se preocuparon por aprender otras ideas nuevas y ponerlas en práctica.

Ahora, en compañía del ingeniero, quien será nuestro guía en esta exploración, realizaremos varias visitas a algunas de las empresas agrícolas de la vereda para conocer de qué manera manejan el agua.

Como nuestra principal actividad económica es la producción del café, vamos a centrar nuestra atención en su beneficio. Todos sabemos que para realizar este proceso existen dos métodos:



2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Método Convencional

En este método se consumen entre 40 y 50 litros de agua por kilogramo de café pergamino seco, de los cuales la mitad se utiliza en el despulpado, el transporte hidráulico de la pulpa a las fosas y el transporte de café en baba a los tanques de fermentación, y la otra mitad se utiliza en los canales de correteo para el lavado y la clasificación del café.



Método Ecológico

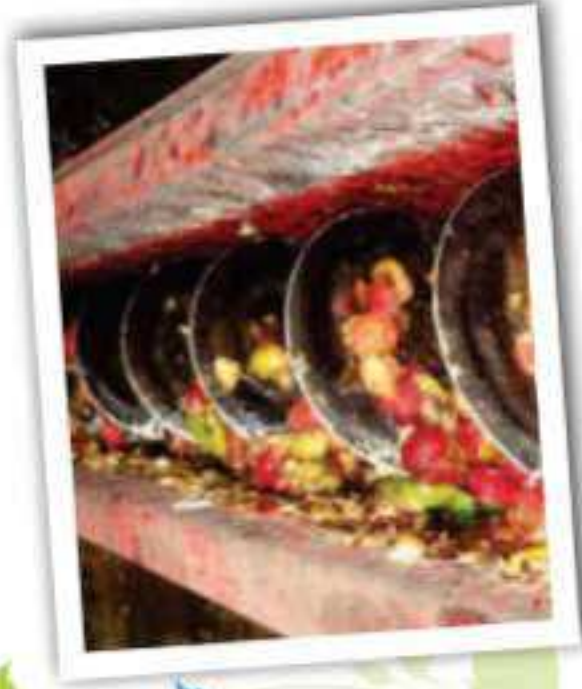
Este es un método amigable con el medio ambiente, en el cual se utiliza menos de 5 litros de agua por kilogramo de café pergamino seco (en fermentación natural), y 1 litro de agua por 1 kilogramo de café pergamino seco en el método BECOLSUB.



El ingeniero aprovechó para enseñarnos más sobre el método ecológico del beneficio del café; estuvimos en una empresa cafetera en donde reunimos a niños, niñas, hombres y mujeres para observar este interesante proceso, que nos enseñó a manejar eficientemente el agua en nuestras empresas. Continuemos:

Etapa 1. Clasificación ecológica del café cereza

Cuando el café cereza llega al beneficio, es depositado en un equipo llamado **Separador Hidráulico de Tolva y Tornillo Sinfin (SHTS)**, el cual separa frutos de calidad inferior (pasillas) y piedras, que pueden dañar las despulpadoras. Esta máquina utiliza solo 250 mililitros de agua por kilogramo de café pergamino seco, es decir, un cuarto de litro. Esta tecnología fue creada por Cenicafé.



Etapa 2. Adopción del despulpado y transporte de la pulpa sin agua

Se procede a despulpar los frutos de café sin utilizar agua y a transportar la pulpa a las fosas por la fuerza de la gravedad, es decir, dejarla caer.

Al no utilizar agua en este paso se evita que algunos componentes de la pulpa que al disolverse en agua como ocurre en el método convencional, produzcan sustancias que contaminan las fuentes hídricas.

2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Etapa 3. Construcción de una fosa techada para almacenar la pulpa

Se debe construir una fosa techada, para evitar que las lluvias caigan sobre la pulpa y generen contaminación del agua.



Etapa 4. Disminuir el consumo de agua en las etapas de desmucilaginado, lavado y clasificado del café y en la limpieza del beneficiadero

Ahora se puede eliminar el mucilago del café de dos formas:

- Por medio del **desmucilaginado mecánico** (tecnología conocida como Becolsub). Este proceso consiste en que el mucilago se separa de los granos al agitarlos con un rotor especialmente diseñado para esta actividad, alcanzando más de 98% de remoción, con una cantidad muy pequeña de granos dañados. En este proceso se consume menos de 1 litro de agua por cada kilo de café pergamino seco. El café se puede secar inmediatamente obteniendo un producto final de alta calidad física.
- Se puede realizar la **eliminación del mucilago por fermentación natural**, realizando 4 enjuagues para lavar el café dentro de los tanques de fermentación (tecnología del Tanque Tina). El consumo de agua promedio en esta etapa está entre 4 y 5 litros/kilogramo de café pergamino seco.

Cenicafé está desarrollando una nueva tecnología llamada Ecomill, que consiste en unos lavadores mecánicos para el café cuyo mucílago es retirado por fermentación natural, con el fin de disminuir aún más el consumo de agua.



Debido al diseño y operación de la tecnología Ecomill, se lava el café con un consumo específico de agua menor a medio litro por kg. de café pergamino seco.

2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Etapa 5. Transformar la pulpa de café en abono orgánico mediante un compostaje o lombricompostaje techado

Se puede utilizar la pulpa del café como abono orgánico. El lombricompostaje de la pulpa de café se considera la práctica más sencilla para el aprovechamiento eficiente de este subproducto, dado que acelera su proceso de transformación, disminuye la mano de obra y mejora los rendimientos del abono orgánico obtenido.



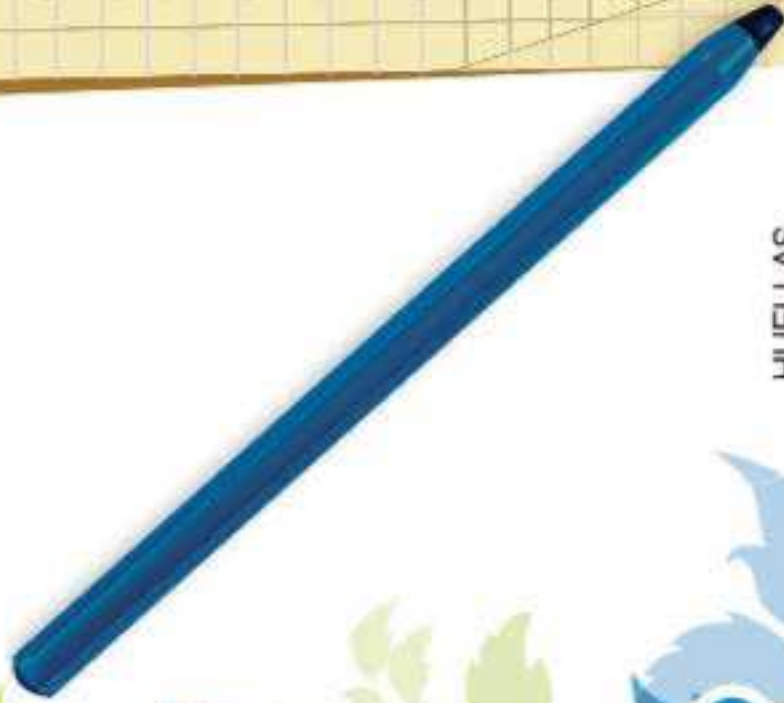
De igual manera, se pueden construir lombricultivos utilizando diferentes sistemas de manejo como: lechos en guadua, esterilla, ladrillo y cajas plásticas.

Si no se dispone de lombrices, se puede realizar la transformación de la pulpa mediante volteos periódicos bajo techo para evitar que las aguas lluvias remuevan los componentes de la pulpa y ocasionen impactos negativos en el ecosistema.





Marquen con una X aquellas actividades que hagan parte del beneficio ecológico del café y que ayuden a cuidar y a hacer uso eficiente del agua.



- Construir fosas techadas para depositar la pulpa de café.
- Despulpar el café utilizando de 40 a 50 litros de agua por Kilogramo de café pergamino seco.
- Utilizar la gravedad para transportar la pulpa del café hasta las fosas.
- Utilizar transporte hidráulico para llevar la pulpa hasta las fosas.
- Utilizar la pulpa de café para la producción de abonos orgánicos.
- Depositar la pulpa de café a la quebrada para deshacernos de ella.
- Lavar el café en los tanques de fermentación utilizando la tecnología del tanque tina.
- Lavar y clasificar el café en el canal de correteo.
- Utilizar lavadores mecánicos en el proceso de beneficio.
- Utilizar la tecnología BECOLSUB.

2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

La naturaleza brinda regalos maravillosos: “el agua y el café”, los cuales se convierten en sustento diario para las personas. Es importante estar comprometidos con la naturaleza, cuidarla y mantener su equilibrio. Una forma de hacerlo, es realizar en las empresas cafeteras prácticas ecológicas del beneficio del café para producir un producto de calidad y ante todo cuidar el agua.

Expliquen a continuación ¿Por qué es importante la práctica ecológica del beneficio del café?







Reflexiono y concluyo

¡Dejemos huella con nuestras acciones!

Para finalizar el segundo acercamiento, reflexionemos acerca de la forma como utilizamos a diario el agua.

Recuerden que al asociarnos somos más fuertes. Si como comunidad estamos organizados podemos crear un **comité de desarrollo y control social**, por medio del cual logremos participar en las decisiones que afectan la prestación del servicio público de acueducto, esto nos permite ejercer la democracia, promover la solidaridad entre nosotros y ayudar a mejorar la prestación del servicio.

El **comité de desarrollo y control social** está reglamentado por la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1429 de 1995 y cumple unas funciones muy importantes:

- Proponer a la entidad que presta el servicio de acueducto planes y programas para resolver las deficiencias, y para mejorar y ampliar la calidad y cobertura del servicio en la vereda o municipio.
- Colaborar para la realización de campañas de uso racional y eficiente del agua.
- Colaborar con los organismos de control de las empresas de servicios públicos.
- Velar para que se cumplan los derechos y deberes de los usuarios.



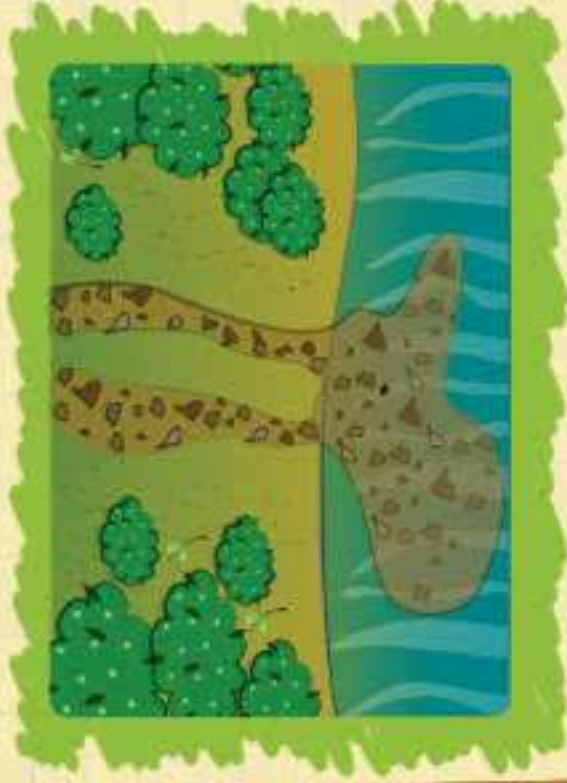
2. ¿Cómo podemos usar el agua de forma eficiente?

A continuación se presentan dos casos en los cuales deben reflexionar y expresar sus decisiones, observemos:



Como el "cambio comienza por nosotros mismos", debemos ser conscientes de que en nuestras viviendas y empresas cafeteras **NO PUEDEN EXISTIR CONEXIONES CLANDESTINAS**, es decir, tuberías instaladas por nosotros mismos a las fuentes directas del acueducto o modificaciones al contador, para alterar las lecturas del consumo de agua. Esto es un delito que tiene sanciones legales y penalización.

CASO 1:



Ustedes como familia se dan cuenta que una familia vecina que, además de su actividad cafetera cría cerdos pero no recoge el estiércol que producen estos animales, lavan las cocheras con una manguera, los desechos van a la quebrada y han alterado el contador de agua para disminuir el costo de la factura.

Ustedes ¿qué harían frente a esta situación?



CASO 2:

"El agua es un recurso público que debe ser cuidado y utilizado en forma eficiente por toda la comunidad".

Ustedes hacen parte del **comité de desarrollo y control social**. Se dan cuenta que hay unas personas inescrupulosas que están contaminando la bocanoma del acueducto con basuras y residuos del beneficio del café.



¿Qué harían frente a esta situación?

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Utilizar el agua en forma eficiente es un compromiso de todas las personas integrantes de la comunidad. El agua es un derecho, pero también es un deber protegerla, con el fin de que las generaciones futuras disfruten de ella.

Ahora respondan ¿cuál debería ser el objetivo de su comunidad para hacer uso adecuado del recurso hídrico?

Acercamiento 3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Bienvenidos y bienvenidas a la tercera **exploración**. Durante la exploración dos aprendimos a hacer un uso eficiente del agua en nuestras viviendas y empresas cafeteras, poniendo en práctica el principio de las 3R, **R**educiendo, **R**eutilizando y **R**eciclando este maravilloso recurso; además, entendimos que al gozar de agua potable por medio del servicio público de acueducto, adquirimos derechos y deberes para garantizar la prestación del servicio.

Al volver nuestra mirada a la cuenca, nos damos cuenta que somos afortunados al tener el agua que corre por nuestra quebrada "La Victoria" y reconocemos el compromiso de cuidarla cada día más. Nuestra comunidad continúa en un proceso de cambio y de toma de conciencia colectiva; cada vez hay más personas motivadas e interesadas en aprender y buscar alternativas para contar con esta fuente de vida.

Definitivamente el nombre de nuestra vereda "El Progreso" fue perfecto para ella, ya que describe lo que nos está pasando. Cada día hay más familias que se interesan por aprender sobre el cuidado y aprovechamiento del agua. El acueducto nos ha traído muchos beneficios, por ejemplo, han disminuido los problemas de salud como infecciones intestinales y de la piel, gracias a que tenemos agua potable para beber y bañarnos. Practicamos todos los consejos que nos dieron en el plan de sensibilización y educación sobre las buenas prácticas de consumo de agua y ahora la aprovechamos al máximo evitando su desperdicio.

Sin embargo, durante las exploraciones que constantemente realizamos de nuestra quebrada, encontramos desechos como papel higiénico, pulpa de café, restos de comida y estiércol de animales que salen por las tuberías provenientes de varias fincas. Esta situación nos alarmó

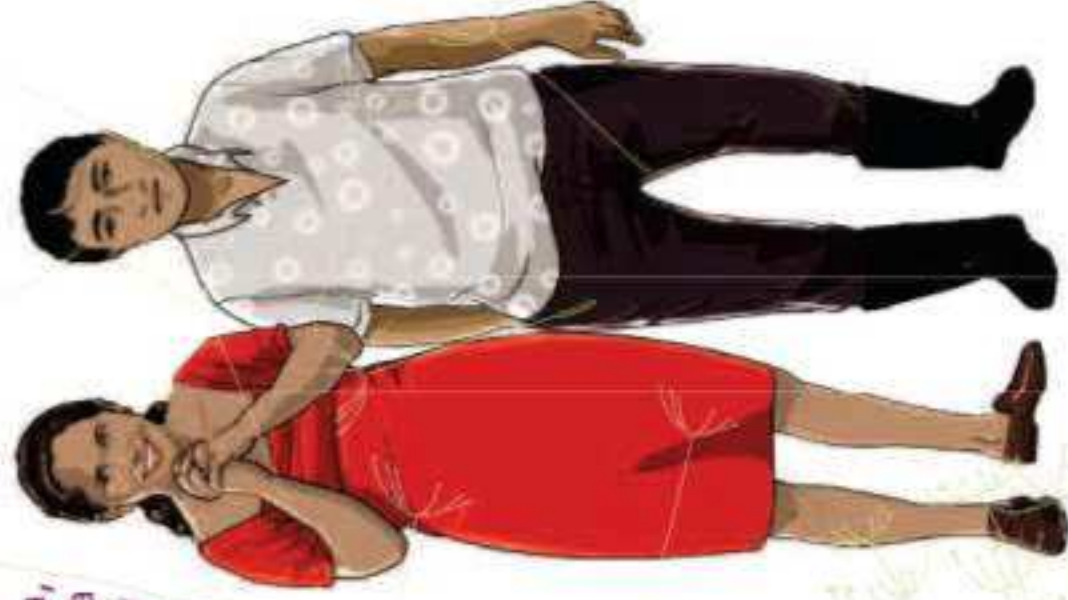
y preocupó, pues nos dimos cuenta que nuestra fuente de agua estaba en riesgo, se estaba contaminando y aún faltaban más familias por comprometerse y asociarse para cuidar el agua de la quebrada. En la reunión de la Asamblea acordamos visitar las viviendas y empresas cafeteras de la vereda, con el fin de saber qué estaba pasando con las aguas residuales que allí se producían, es decir, con el agua que ya se había utilizado en las labores diarias de la casa y del beneficiadero.



Nos dividimos las tareas, unos visitaron las viviendas y otros las empresas cafeteras. Encontramos familias muy comprometidas con el cuidado de la quebrada; en sus casas y empresas tenían instalado un **sistema de tratamiento de las aguas residuales que ayudaba a descontaminar el agua para devolverla a la quebrada**. No obstante, otras familias poseían tuberías conectadas a los desagües de la cocina, el baño, el beneficiadero y las cocheras, las cuales llegaban directamente a la quebrada, contaminándola con los desechos que se producían.

Comenzamos a sentir malos olores por el agua contaminada, estaba en riesgo el buen funcionamiento del acueducto, nuestra salud, las plantas, los animales que habitaban en la cuenca y la posibilidad que las generaciones futuras no conocieran la quebrada y no gozarán de su riqueza.

Con la información recolectada en las visitas y con la asesoría del ingeniero, **planeamos una capacitación sobre el manejo de aguas residuales domésticas y agrícolas**; con la colaboración de hombres y mujeres de la vereda, **hicimos sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas y empresas que no los tenían; periódicamente verificamos su funcionamiento y mantenimiento, y estamos pendientes para actuar si volvemos a detectar contaminación por aguas residuales en nuestra quebrada.**



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Observen nuestro cuaderno "Plan de Mejoramiento Integral", allí quedó registrada la foto de este acercamiento:



Las familias de la vereda "El Progreso" se han comprometido con la conservación de la quebrada "La Victoria", ya que están tomando acciones para evitar la contaminación por aguas residuales que se producen en las viviendas y empresas cafeteras.

Les invitamos a que continúen con el primer momento de este módulo y reconozcan cómo ven a su comunidad.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

En las acciones que realizamos a diario con el agua, la contaminamos: al abrir la llave para bañarnos, lavarnos los dientes, descargar el sanitario, lavar un alimento, realizar el beneficio del café. Cada gota que sale de la llave deja de ser pura y debe entrar en un proceso de descontaminación como única forma para recuperar y preservar este recurso para las nuevas generaciones.

Nuestro compromiso con el estudio del módulo 3, donde aprenderán cómo manejar las aguas residuales, es:





Reconozco
lo que sé

¡Cómo veo mi comunidad!

Les invito a poner el CD de “Vivencias” utilizado en el módulo de Convivencia Pacífica. Ubíquense en un lugar cómodo y realicen la relajación que les lleve al lugar seguro. Una vez allí, imaginen que van caminando por la orilla de la quebrada de la cual toman el agua diariamente. Observen sus aguas cristalinas. Den gracias por tener esta riqueza. Durante su caminata, encuentran una parte de la quebrada en donde sus aguas son de color negro, espumosas y tienen un olor desagradable. Recuerden las actividades que realizan diariamente en sus viviendas y empresas cafeteras que contaminan las fuentes de agua y piensen en las acciones que pueden realizar para disminuir el impacto negativo sobre las fuentes hídricas de su microcuenca.

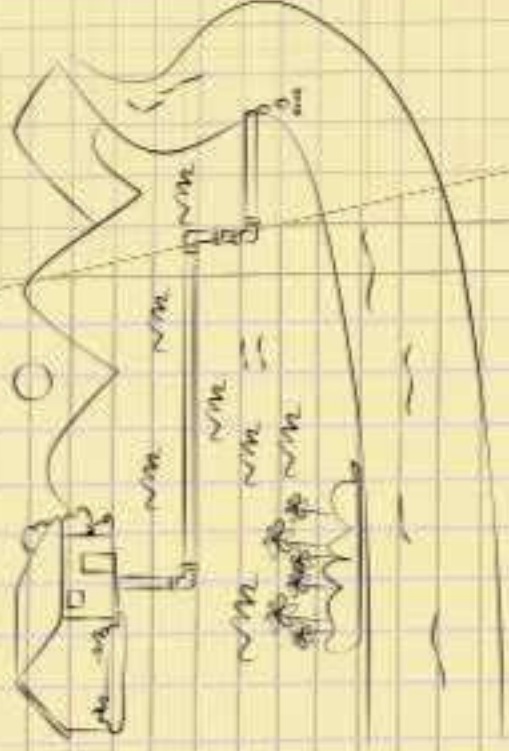


3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Gestión Integral del Recurso Hídrico

En la imagen observan la microcuenca donde se encuentra su vereda; imaginen que de una de las viviendas salen aguas residuales y residuos sólidos que llegan a la quebrada.

Dibujen y coloreen todos los desechos que llegaron y la contaminaron.



Nuestra tarea es devolver el agua lo más limpia posible a las quebradas; como esta tarea

es compromiso de todos debemos ser proactivos, es decir, tomar la iniciativa de practicar acciones que lleven a disminuir la contaminación de la quebrada por aguas residuales y ser responsables cuidando el recurso hídrico.

Al frente del siguiente valor escriban cómo contribuyen al propósito de "disminuir la contaminación de las quebradas con aguas residuales".

Proactividad: _____

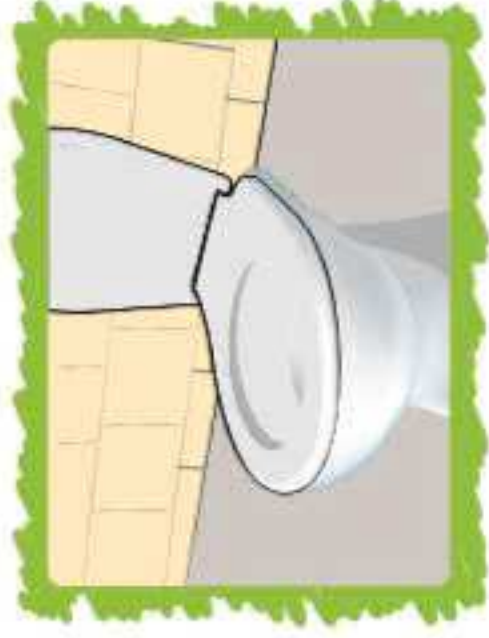
Es el momento de realizar las tres exploraciones que les permiten conocer cuáles son las formas de tratamiento de las aguas residuales que se, deben practicar en su comunidad.

Como observamos en la historia, las personas de la comunidad "El Progreso" identificaron una amenaza que estaba afectando la quebrada "La Victoria". Aprovecharon las fortalezas de todas y todos los integrantes de la comunidad y ejecutaron el *Plan de Manejo de aguas residuales domésticas y agrícolas*. Veamos

¿En qué se convierte el agua que utilizamos en nuestras actividades diarias y cómo la debemos manejar?



Cuando utilizamos agua limpia en diferentes actividades como bañarnos, al lavar la ropa y los utensilios de la cocina, el agua se contamina y se convierte en **aguas grises**.



Cuando utilizamos agua limpia para descargar el sanitario y eliminar la orina, el agua se contamina y se convierte en **aguas amarillas**, y cuando ésta entra en contacto con heces fecales humanas o cuando se utiliza para lavar el estiércol de los animales, también se contamina y se convierte en **aguas cafés**.

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Las aguas grises, amarillas y cafés, son aguas residuales; éstas viajan por medio de unas tuberías llamadas alcantarillado, el cual las lleva hasta las quebradas y los ríos contaminándolos.



A continuación encuentran seis (6) actividades que Mariana, una señora de nuestra vereda realiza, y en las cuales el agua pura se convierte en aguas residuales (grises, amarillas y cafés). Lean con atención cada actividad y si consideran que el agua que se produce, una vez realizada la actividad es gris, ponen el número en el primer triángulo. Si consideran que el agua que se produce es amarilla y café, pongan el número de la actividad en el segundo triángulo.

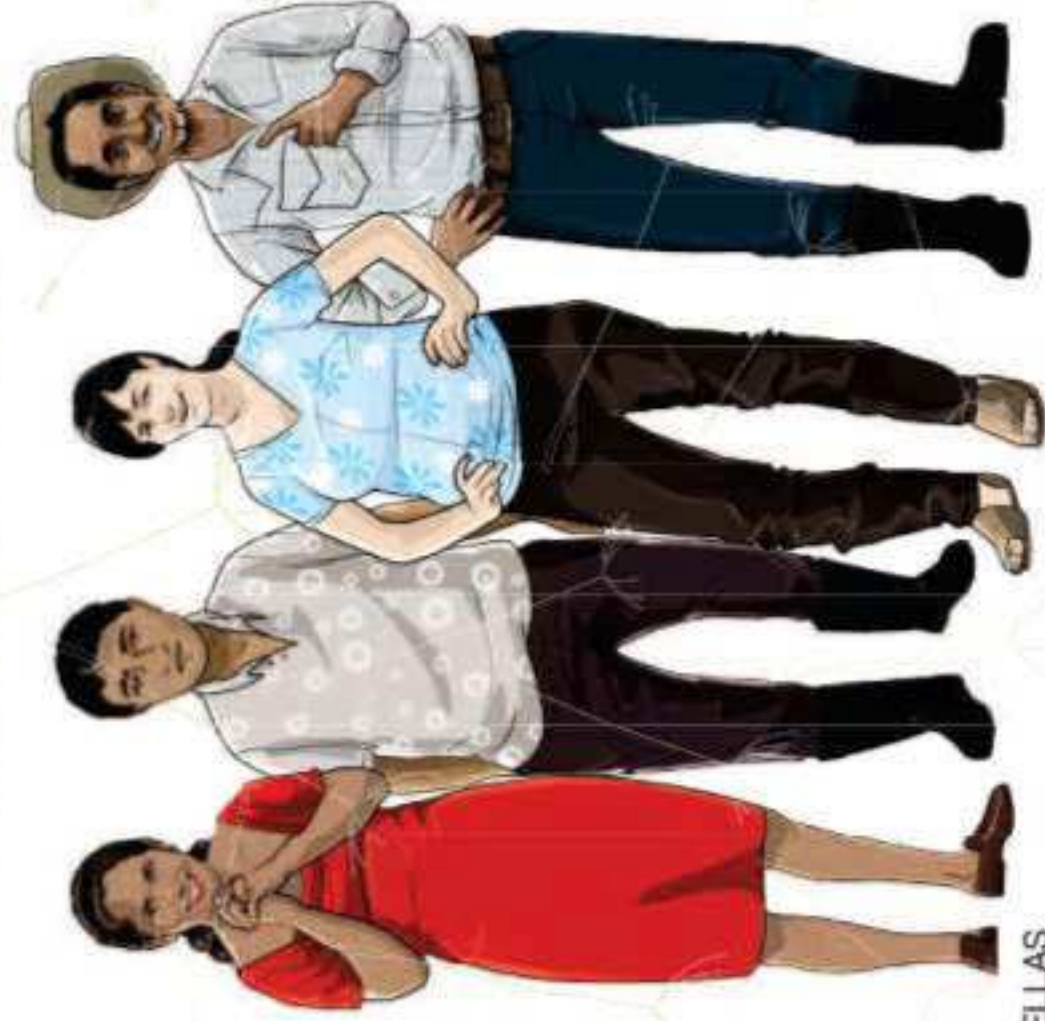
Al utilizar agua en nuestras actividades diarias la contaminamos convirtiéndola en aguas grises, amarillas y cafés, generando así aguas residuales.

1. Mariana lava una fruta para comérsela.
2. Mariana lava la cochera, donde tienen una cría de cerdos.
3. Mariana descarga el sanitario después de orinar.
4. Marian lava el pañal de su hijo.
5. Mariana lava la loza después de comer.
6. Mariana acompaña a su esposo a lavar el Jeep a orillas de la quebrada.

Aguas grises

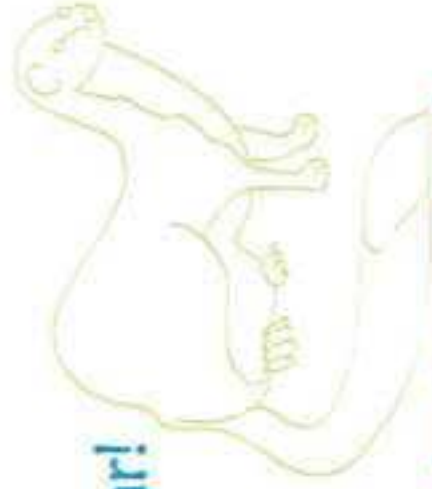
Aguas amarillas y cafés

Conozcan cómo se da el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la vivienda y del manejo del café en Enriquezco mis conocimientos.





¡Conocer me permite cambiar!



Exploración siete. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la casa



Como el compromiso es cuidar nuestra fuente de agua, el ingeniero nos explicó que al instalar sistemas de tratamiento de aguas residuales podemos disminuir o evitar la contaminación del agua y, en consecuencia, la aparición de enfermedades ocasionadas por una mala disposición del agua residual.

En nuestro plan de acción se había propuesto la construcción de sistemas o plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas en las viviendas que no los tuvieran; había llegado el momento. Con la asesoría del ingeniero y el trabajo de la comunidad, mujeres y hombres, unimos nuestras fuerzas para sacar adelante el proyecto, pero antes de empezar tuvimos en cuenta:





- La cantidad de aguas residuales depende del consumo de agua potable que tengamos a diario en nuestras viviendas.
- Cuando se va a realizar la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, debemos tener en cuenta que al sistema no lleguen las aguas lluvias, estas pueden ser almacenadas en otros recipientes y ser usadas para riegos, lavado de ropas, o en sanitarios (practicar las **3R** del agua).
- Para instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales es necesario contar con tuberías que transporten las aguas residuales generadas hacia un sitio común y con un espacio para ubicar el sistema de tratamiento. El tamaño del sistema de tratamiento, depende de la cantidad de aguas residuales que se produzcan.

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Debemos reducir al máximo la cantidad de elementos y sustancias contaminantes que depositamos en el agua; poner en práctica las 3R del agua y de esta forma contribuiremos con el cuidado de nuestras fuentes hídricas y del medio ambiente.

Nuestro compromiso es:



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Aprendimos que un sistema de aguas residuales está formado por las siguientes partes:

1. Trampas de grasa: son tanques pequeños que reciben el agua proveniente de lavaderos, lavaplatos y la ducha. Esta agua contiene grasa que flota formando una espuma, mientras que el agua aclarada sale por una descarga que se encuentra en la parte inferior del tanque.

Al utilizar las trampas de grasa se evita que las tuberías del alcantarillado se tapen y que los contaminantes lleguen a la quebrada. Estos tanques deben ubicarse lo más cerca de la fuente de agua residual (generalmente la cocina) y aguas arriba del tanque séptico para prevenir problemas de obstrucción o malos olores. Las trampas deben ser revisadas cada mes; retirar el material flotante y enterrarlo inmediatamente.



2. Pozo séptico: es un tanque hermético enterrado, fabricado en concreto, fibra de vidrio o polietileno, donde el material sólido que contienen las aguas residuales se asienta en el fondo formando un lodo. Estos tanques tienen como función la eliminación de residuos sólidos.



3. Filtro anaerobio: es un tanque que contiene material filtrante (es decir, retiene sólidos) cuyo objetivo es mejorar el proceso que se le dio al agua en el tanque séptico. El material filtrante puede ser grava, trozos de guadua, pedazos de botellas plásticas no retornables, pedazos de llanta, tusas de maíz, entre otros. El agua del tanque séptico entra al filtro por el fondo y sube a través del lecho filtrante, el cual tiene bacterias adheridas que descomponen los residuos orgánicos que no alcanzaron a ser tratados.



4. Campo de infiltración: consiste en un área en el suelo, en la que se cavan zanjas, en las cuales se ubican tuberías con perforaciones que permiten la salida del agua que ya ha pasado por el filtro para ser depositada al suelo.

Cuando el agua entra en contacto con la tierra, ésta la acaba de filtrar y los microorganismos benéficos que habitan en el suelo colaboran en su tratamiento. El suelo para este tratamiento no debe ser pantanoso.



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

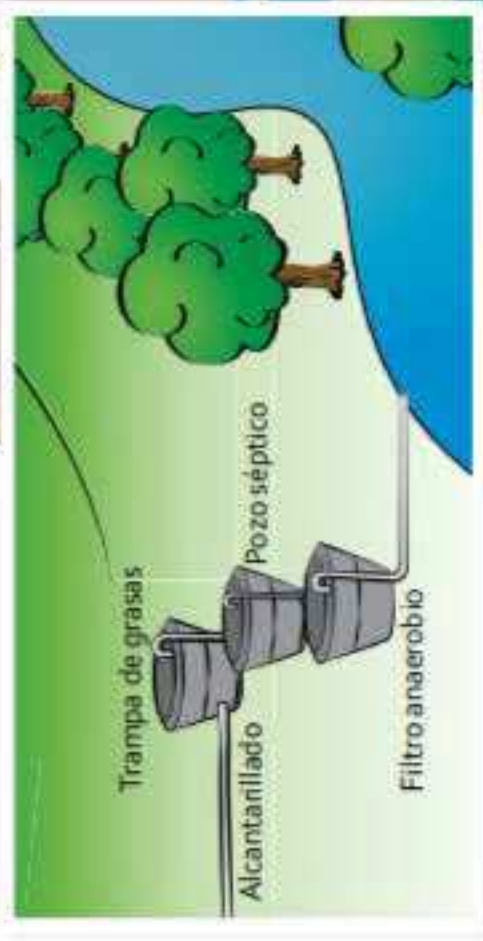
Como “el compromiso es de todos”, ahora las viviendas de la vereda tienen un sistema de aguas residuales domésticas, el cual fue construido siguiendo las recomendaciones de **ubicación y mantenimiento** que nos dio el ingeniero, observemos:

Ubicación del sistema de aguas residuales

- Debe ubicarse lejos de árboles que con sus raíces puedan desnivelar y romper el tanque
- Debe ubicarse en sitios en donde no provoque contaminación de cuerpos de agua (pozos, manantiales o fuentes donde se hace la captación del agua).
- No debe localizarse en zonas pantanosas o que puedan inundarse.
- Si es posible deben buscarse lugares planos que permitan realizar la menor excavación posible.

En la instalación del sistema se deben conservar las siguientes distancias mínimas:

- 1,50 m distantes de construcciones, límites de terrenos, sumideros y campos de infiltración.
- 3,00 m distantes de árboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua.
- 15,0 m distantes de pozos subterráneos y cuerpos de agua de cualquier naturaleza.



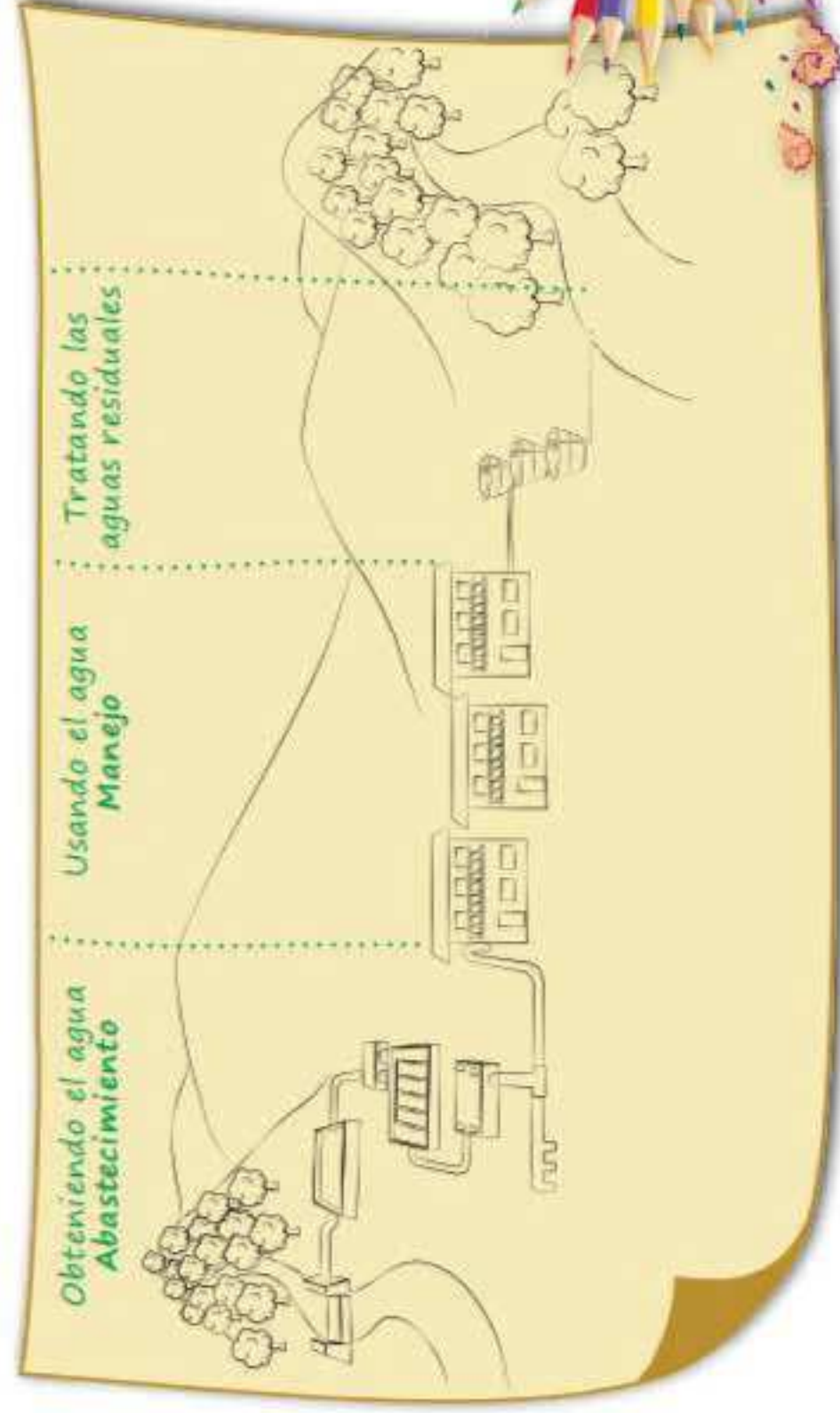
Cuidado y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

- Evitar que entren al sistema de tratamiento, elementos como: pañales desechables, grasa, productos químicos, venenos, gasolina, aceite, pinturas, entre otros.
- Evitar que la cantidad de agua que entra al sistema sea mayor que la que se puede tratar, ya que las aguas residuales regresan a la casa o se derraman, creando un peligro para la salud.
- Revisar cada año que el sistema no tenga fugas y retirar las capas de lodo y natas acumulados en el tanque séptico. Las natas retiradas se deben enterrar y los lodos se pueden mezclar con tierra y utilizarlos para mejorar las condiciones físicas de los suelos.



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Observen la imagen completa desde que el agua se toma de la quebrada, llega a nuestras viviendas, es utilizada y es tratada en el sistema de aguas residuales. Coloréenla y expliquen qué sucede en cada etapa



Esta secuencia nos permite comprender el recorrido que realiza el agua desde que es tomada de la fuente hídrica, llega a nuestras viviendas, la utilizamos y la función que cumple el sistema de aguas residuales al disminuir o eliminar los contaminantes que se devuelven al agua de la quebrada.

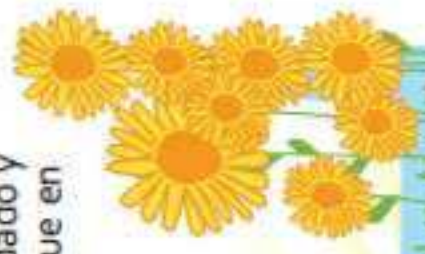
A continuación se presentan cuatro fichas que contienen las imágenes de las partes que forman un sistema de aguas residuales, obsérvenlas y ordénenlas teniendo en cuenta el recorrido que hace el agua contaminada a través de éste. Escriban el número 1 en la ficha que inicia el proceso y así sucesivamente con las demás:



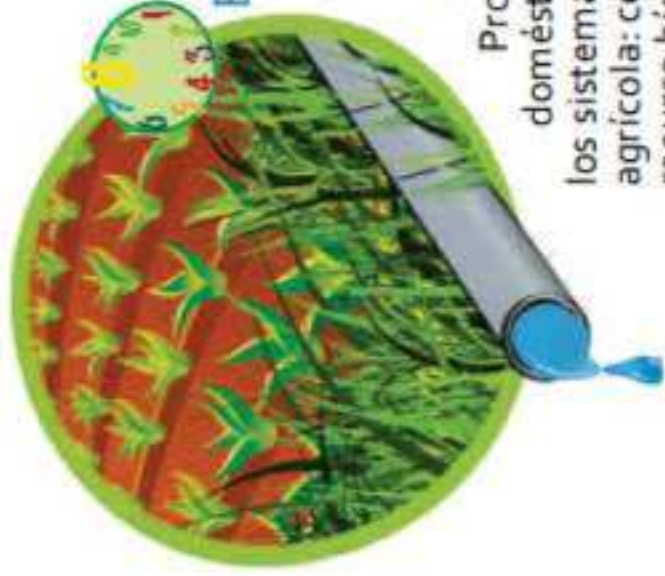
Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Con la construcción de sistemas de aguas residuales para el tratamiento de las aguas generadas en nuestras viviendas, estamos contribuyendo con el cuidado y conservación del agua, ya que disminuye su contaminación. Recordemos que en nuestras acciones está la solución.

Nuestro compromiso en el cuidado y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales, es:

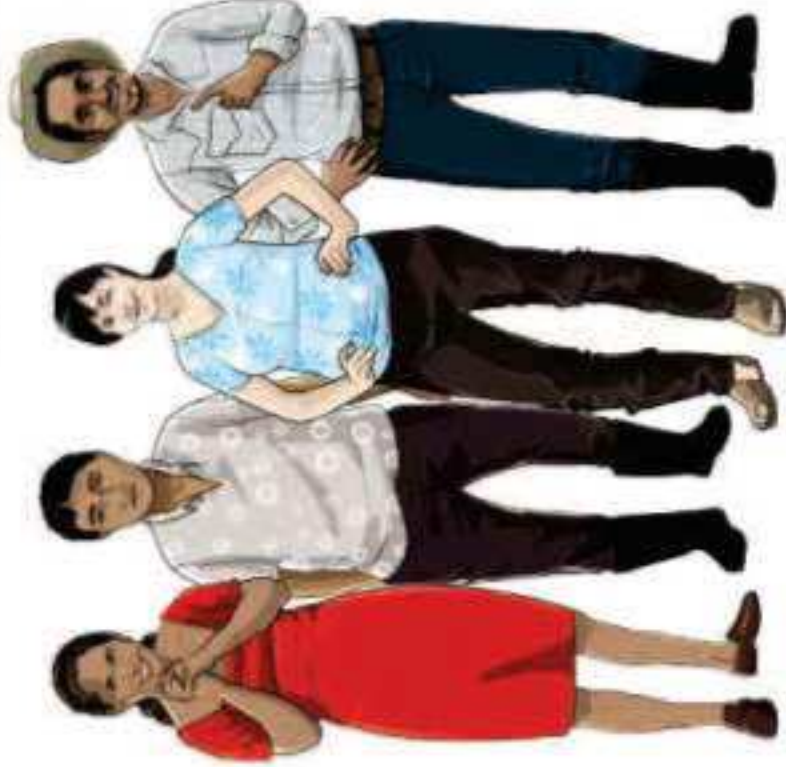


3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Exploración ocho. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la actividad agrícola

Como vimos en la exploración anterior, las viviendas de la vereda “El Progreso” cuentan con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales domésticas. Continuemos con esta nueva exploración donde conoceremos los sistemas de tratamiento de aguas residuales provenientes de la actividad agrícola: cómo se componen y la importancia que tienen en la conservación del recurso hídrico y del medio ambiente.



¿Cómo debemos manejar las aguas residuales que se producen en las actividades agrícolas?

En la caseta comunal nos reunimos representantes de las familias para escuchar al ingeniero, quien nos dio una charla sobre el tratamiento de aguas residuales que se generan en las diferentes actividades agrícolas; él nos contó que en Cenicafé habían desarrollado el **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles (SMTA)**, el cual permite descontaminar las aguas residuales generadas en el lavado del café y originadas en beneficiaderos húmedos, donde se retira el mucilago o baba del café (aguas mieles) por medio del método de fermentación natural.



El Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio, SMTA, es ecológico porque:

- No utiliza energía eléctrica para bombeo del agua residual, el movimiento del agua se hace por gravedad.
- Utiliza tanques de polietileno, que permiten aumentar hasta 30°C la temperatura interna de los tanques y controlar la presencia de malos olores (favoreciendo la descontaminación del agua).
- Utiliza trozos de guadua o de botellas plásticas no retornables, en los que viven microorganismos metanogénicos, los cuales producen gas metano y están presentes en el estiércol de vacas y cerdos. Estos microorganismos son los responsables de la etapa principal del tratamiento de las aguas mieles.



En esta charla el ingeniero nos enseñó sobre la composición, la construcción y la operación del Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles. Vamos a compartir con ustedes las fotos de esta experiencia, comencemos identificando las partes del sistema:

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Partes del Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles (SMTA)



Trampa de pulpas: es un tanque que evita la entrada de materiales con tamaños superiores a medio centímetro, cuya acumulación puede hacer que las tuberías se taponen.



Reactores hidrolíticos acidogénicos: son tanques de polietileno en los cuales las aguas mieles permanecen durante dos o más días. En este tiempo, el material orgánico complejo se convierte en un material más simple. Por ejemplo: los azúcares se convierten en ácidos.



Excavación en tierra: es un hoyo en el suelo, el cual se llena con tallos de café y sirve para manejar algún excedente de aguas mieles que se haya generado y que no pueda ser tratado en el sistema. Se ubica junto a los reactores hidrolíticos.



Recámaras dosificadoras: son tanques en polietileno que contienen material filtrante (piedra de varios tamaños), que permiten la retención de partículas de material orgánico que no se ha disuelto, y el control del flujo de agua miel en el sistema de tratamiento.

Reactores metanogénicos: son tanques de polietileno con trozos de guadua, pedazos de botellas plásticas no retornables, trozos de llantas, en los cuales los microorganismos metanogénicos transforman los contaminantes orgánicos en **metano, que es un gas combustible.**

Con el Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio, se elimina más del 80% de la contaminación orgánica presente en las aguas mieles que llegan al sistema.



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Una vez identificadas sus partes, el ingeniero nos explicó que para construir el **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles** debemos seguir tres pasos:

- Determinar la cantidad de café cereza recolectado en el día de mayor producción.
- Realizar el despulpado y transporte de pulpa sin agua.
- Medir y ajustar la cantidad de agua para lavar el café de tal forma que el consumo esté entre 4 y 5 Litros por Kg de café pergamino seco, ya que de esta forma obtenemos en las aguas mieles la cantidad de contaminantes apropiada para el tratamiento.



Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

Si el consumo de agua es mayor a 5 Litros por Kg café pergamino seco, se requiere construir un **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles** de mayor tamaño, lo que aumenta los costos del tratamiento. Si el consumo de agua es menor el sistema tendrá una sobrecarga de contaminación orgánica que afecta su funcionamiento.

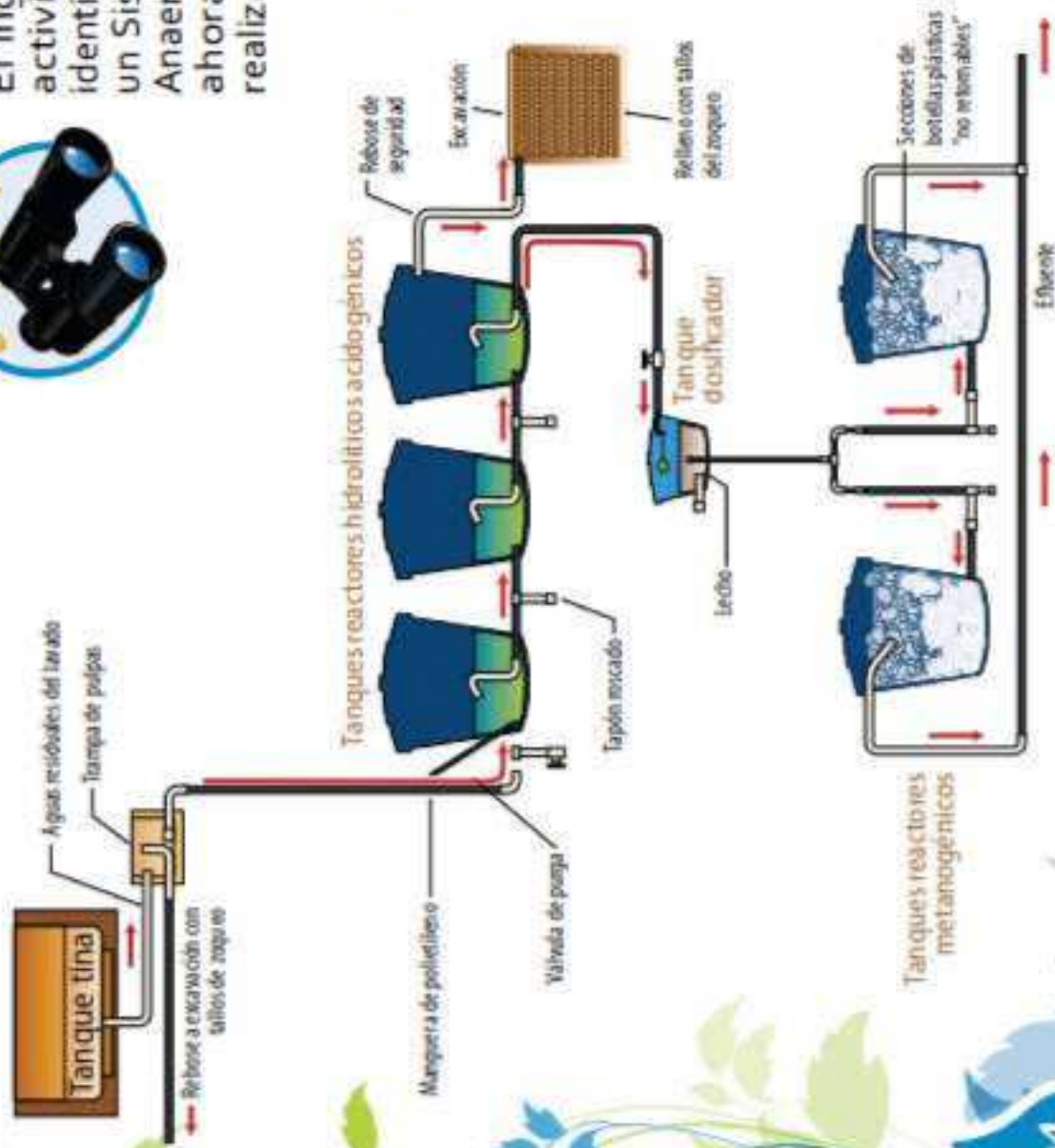
Nuestra responsabilidad en el consumo de agua para lavar el café, es:



Observemos la siguiente imagen que muestra un Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles (SMTA).



El ingeniero propuso la siguiente actividad para saber si habíamos identificado las partes que componen un Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para aguas mieles (SMTA); ahora les corresponde a ustedes realizarla:



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Observen las siguientes tarjetas, cada una de ellas contiene una parte del Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles. Por medio de líneas unan la imagen con su nombre correspondiente.

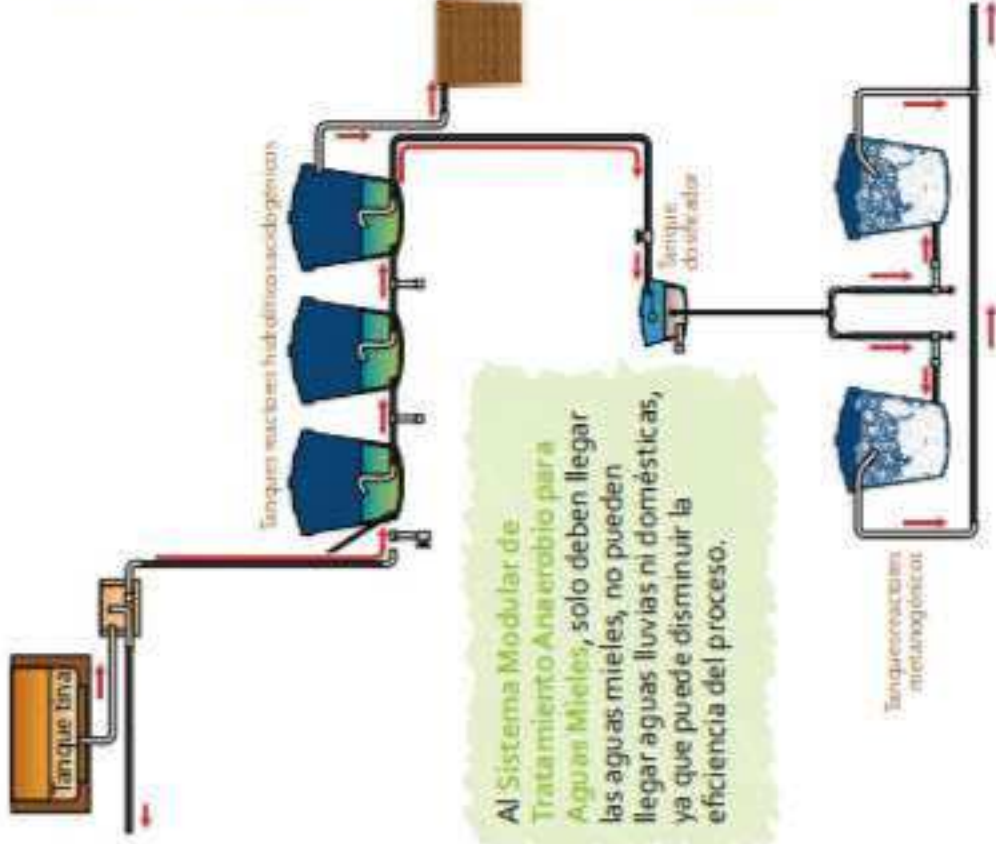


- Recámaras dosificadoras
- Trampa de pulpas
- Tanques de polietileno (reactores hidrolíticos acidogénicos)
- Tanques de polietileno (reactores metanogénicos)
- Excavación en tierra

Reconociendo las partes que componen al **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles**, el ingeniero planteó una serie de recomendaciones que debemos seguir para su operación, observémoslas a continuación:

Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles

El Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles, debe ubicarse en un terreno firme, no se debe ubicar en sitios que hayan sido rellenados y debe instalarse de manera que el flujo de las aguas residuales pueda realizarse por gravedad. Los tanques del sistema deben ser negros para aumentar la temperatura en su interior y favorecer la acción de los microorganismos; además deben estar tapados correctamente para evitar que la tapa se deforme.



Los tanques y las tuberías del sistema deben estar lejos de árboles, de esta manera se favorece el calentamiento de su interior y, a la vez, se evita que las raíces de los árboles desnivelen los tanques o taponen las tuberías. Un tanque desnivelado derrama aguas mieles, atrayendo insectos y produciendo malos olores y contaminación del suelo.

El agua que sale del Sistema no debe verterse en nacimientos o cauces de agua limpia, si no se cuenta con un permiso de vertimientos. Este tipo de agua no es apta para el consumo humano.

Al Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles, solo deben llegar las aguas mieles, no pueden llegar aguas lluvias ni domésticas, ya que puede disminuir la eficiencia del proceso.



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Al aplicar todos los conocimientos que nos dieron en las capacitaciones, relacionados con la composición y operación del **Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles**, hemos contribuido con el cuidado de la quebrada "La Victoria", ya que se ha disminuido la contaminación producida por las aguas mieles resultantes del beneficio del café.

A continuación presentamos una serie de afirmaciones relacionadas con el tratamiento de aguas mieles del café; escriban sobre la línea la letra **V** si consideran que la afirmación es Verdadera o la letra **F** si es Falsa.



- Las aguas mieles no contienen sustancias contaminantes para el agua _____
- El beneficio del café genera aguas residuales _____
- El Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles permite descontaminar las aguas residuales generadas en el lavado del café _____
- El Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles utiliza microorganismos que ayudan a descontaminar las aguas residuales _____
- Al Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles pueden llegar aguas residuales de la vivienda _____
- El agua que sale del Sistema Modular de Tratamiento Anaerobio para Aguas Mieles puede utilizarse, sin tratamiento adicional, para consumo humano _____

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

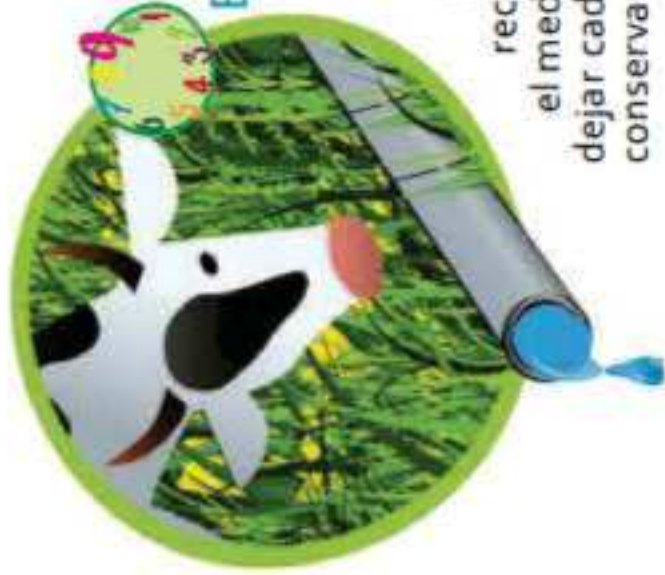
"La producción de café es el sustento de nuestras familias, el agua es el sustento de nuestras vidas"

Es por esto que debemos adecuar un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en nuestras empresas cafeteras, con el fin de reducir la contaminación de las fuentes hídricas.

Nuestro compromiso para evitar que el agua residual del beneficio del café contamine las fuentes hídricas, es:



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Exploración nueva. Conociendo los sistemas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la producción animal

Con la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas y beneficiaderos, "El Progreso" ha sido reconocida como una vereda comprometida con el cuidado del agua y el medio ambiente. Las familias están muy animadas, por eso queremos dejar cada vez más huellas para que nuestros hijos sigan el camino de la conservación del agua.

En la mayoría de fincas se crían cerdos, pollos, conejos, vacas, entre otros animales, los cuales producen estiércol que se lava con grandes cantidades de agua o es recogido y tirado directamente a la quebrada. Cuando no se le da un adecuado tratamiento a este tipo de residuos, pueden ir a parar a fuentes de agua, contaminándolas y generando enfermedades graves, además que acaban con el oxígeno del agua para poderse descomponer, afectando a los animales que allí habitan.



¿Cómo podemos manejar el estiércol de animales que se producen en nuestras viviendas y empresas cafeteras?

Los residuos de animales se manejan mediante el uso de **Biodigestores**, que permiten utilizarlos para producir energía. Observemos con atención:



Podemos aprovechar el estiércol de animales y desechos orgánicos para producir biogás y bioabono por medio de los biodigestores.



Biogás



Bioabono



BIODIGESTOR

Un **biodigester** es un tanque cerrado herméticamente, sin aire en su interior, donde se fermentan los excrementos y otros residuos orgánicos en agua por la acción de microorganismos, obteniendo un combustible gaseoso llamado **biogás** y una clase de abono llamado **bioabono**.

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

El funcionamiento de los biodigestores depende de tres factores:



Biodigestor para el tratamiento de excrementos de animales

Factor 1. El tiempo de retención: los excrementos deben permanecer dentro del biodigestor de 10 a 20 días dependiendo del clima para que el proceso sea exitoso.

Factor 2. La temperatura que afecta la producción de gas; a mayores temperaturas en el ambiente mayor será la producción de biogás.

Factor 3. La acidez que se da dentro del biodigestor; cuando es muy alta el proceso se detiene.

Para solucionar esta situación se puede agregar al biodigestor masilla blanca.





Vamos a hacer un biodigestor pequeño para comprender mejor su funcionamiento y utilidad. Para hacerlo, debemos conseguir los siguientes materiales y realizar el procedimiento indicado.

MATERIALES

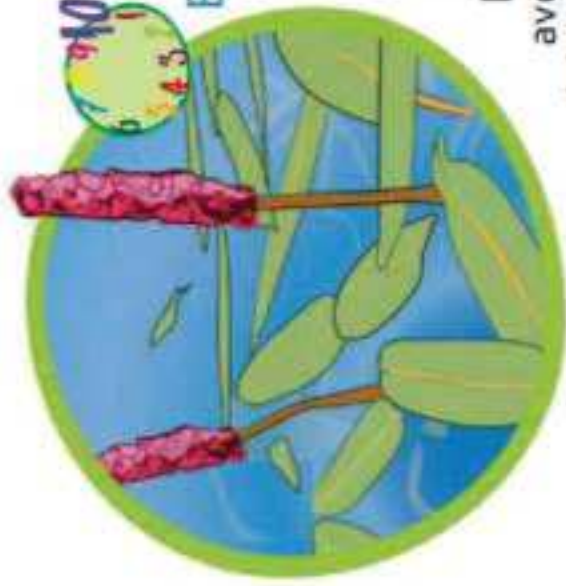
- Dos botellas plásticas desechables de 2 litros.
- Un pedazo de manguera delgada de plástico.
- Un tapón que se ajuste a la boca de la botella con una perforación en el centro. (Este orificio es de la medida de la manguera).
- Cinta de teflón.
- Estiércol de cerdos y vacas.
- Agua.

PROCEDIMIENTO

1. Tomen una de las botellas plásticas e introduzcan una mezcla de estiércol con agua, recuerden proteger sus manos cuando lo hagan, ya que los desechos de los animales contienen microorganismos que causan enfermedades.
2. Tapen la botella con el tapón.
3. Peguen la cinta de teflón alrededor del tapón para evitar la fuga del gas.
4. Tomen la segunda botella, realicen una perforación por un lado e introduzcan la otra parte de la manguera. Nuevamente peguen cinta de teflón para evitar fugas. Depositen agua en la botella y tápenla.
5. Pongan el biodigestor en un sitio ventilado y lejos del fuego. Traten de ubicarlo en un lugar donde haya un poco de calor para que funcione bien.
6. Observen con el paso de los días la aparición de burbujeo en el agua, lo que les indicará la presencia de biogás.



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Exploración diez. Conociendo los diferentes tipos de humedales para el tratamiento de las aguas residuales

En nuestras caminatas por la vereda, observamos que en algunas fincas existen terrenos extensos que se inundan cuando se presentan lluvias fuertes, y en los cuales crecían plantas, llegaban algunas aves y aparecían ranas y tortugas. Pero nosotros lo veíamos como una debilidad para nuestras empresas cafeteras así, que cada vez que pasaba, alquilábamos motobombas para drenar el agua. Un día llegó el ingeniero a mi finca y observó lo que estábamos haciendo; él nos explicó que podíamos ver al terreno inundado como una oportunidad de formar un humedal artificial, que ayudaría a la descontaminación de aguas residuales que provenían de la finca.

Fue entonces que nuestra comunidad se interesó más por cuidar el agua y se capacitó en el tema de los Humedales Artificiales. Ahora aprovechan estos espacios de las fincas como una alternativa que ayuda a cuidar el recurso hídrico y que sirve de casa para algunos animales propios de la región.

Continuemos entonces con esta nueva exploración donde aprenderemos sobre los humedales artificiales y algunas especies de plantas que ayudan a purificar el agua y la importancia que tienen en la conservación del recurso hídrico y del medio ambiente.



¿Cuál es la función que cumplen los humedales en la purificación y conservación del agua?

Los humedales son terrenos inundados por aguas superficiales o subterráneas (debajo del suelo), con una profundidad menor a 60 centímetros en el que crecen plantas como las espadañas, juncos y eneas, buchón y repollo de agua. Estas plantas ayudan a limpiar el agua de sustancias contaminantes, ya que toman a través de sus raíces sustancias que están disueltas en el agua. En la superficie de las raíces viven algunos microorganismos que adicionalmente, ayudan a realizar el proceso de descontaminación.

Los humedales son un ejemplo de ecosistema, ya que allí viven varias especies de plantas y animales, lo que hace que sean un valioso recurso para el medio ambiente.



Humedales artificiales con plantas flotantes (buchón) y emergentes (juncos)

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Ustedes pueden adecuar terrenos en sus fincas y construir **Humedales Artificiales**, los cuales tienen todas las características de los humedales naturales y son una alternativa para el tratamiento de aguas residuales, ya que son relativamente económicos para construir y operar y se pueden mantener fácilmente.

Los humedales artificiales tienen los siguientes componentes:

- Un estanque.
- Agua que es el factor de diseño más importante ya que de este depende el éxito o el fracaso del humedal.
- Plástico para impermeabilizar el estanque y evitar que el agua se infiltre. Grava, si se utilizan plantas emergentes (que no tienen la capacidad de flotar en el agua, como la enea, las heliconias y las platanillas)".
- Plantas capaces de crecer en el agua, tales como: jacinto o buchón de agua, lechuga o repollo de agua, lenteja u oreja de agua, la enea o junco de agua, heliconias o platanillas.
- Animales como gusanos, insectos, ranas y tortugas que habitan de forma natural.
- Microorganismos.



Para el buen funcionamiento de los humedales artificiales se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- *Revisarlos periódicamente, con el fin de asegurar que el aumento de residuos no haya obstruido caminos por donde se mueve el agua y que no se presenten partes donde el agua se estanque, ya que se pueden producir mosquitos que son transmisores de enfermedades.*
- *Para seleccionar las plantas de los humedales se debe tener en cuenta el clima, la tolerancia a las cantidades elevadas de sustancias contaminantes, la resistencia a insectos y la facilidad de manejo.*
- *Las plantas de los humedales deben ser revisadas y cosechadas regularmente; deben eliminarse las plantas invasoras, teniendo en cuenta que no se pueden utilizar herbicidas.*



Humedales artificiales con plantas flotantes



3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Clasificación de los humedales artificiales

Para clasificar los humedales, se debe tener en cuenta:

- La posición de la superficie del agua.
- El tipo de vegetación.



Humedales de flujo superficial: son estanques impermeabilizados con plástico, de una profundidad de 0,5 m, en los cuales el agua fluye libremente sobre la superficie y que están sembrados, desde el punto de entrada del agua hasta el punto de descarga, con plantas flotantes como el buchón, el repollo y la lenteja de agua. El tratamiento ocurre cuando el flujo de agua atraviesa lentamente el tallo y la raíz de la vegetación.

Humedales de flujo bajo la superficie: se construyen de forma semejante a los de flujo superficial, la diferencia es que el agua circula a través de un medio inerte, que puede ser un lecho de arena o grava, que sostiene la vegetación. El nivel de agua se mantiene por debajo de la superficie del lecho, el cual se siembra con juncos, heliconias, platanillas.



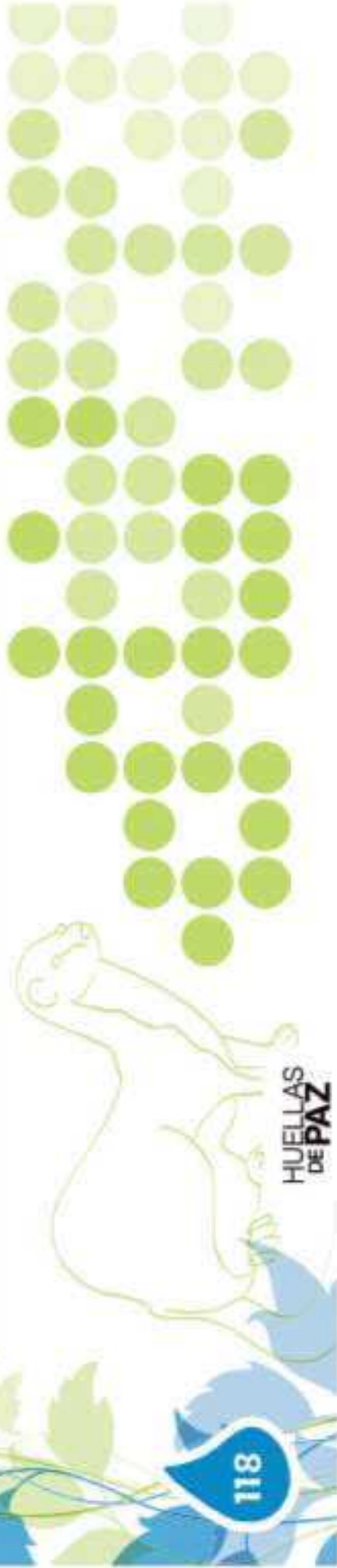
Los humedales artificiales presentan unas ventajas y desventajas, observemos cuales son:

Ventajas de los humedales artificiales

- Proporcionan un tratamiento efectivo de aguas residuales sin la necesidad de equipos mecánicos y eléctricos.
- Hay menos costos de construcción y operación que los procesos convencionales de tratamiento.
- Los sistemas de humedales no producen lodos residuales que requerirían tratamientos posteriores.
- Los humedales artificiales proporcionan un "espacio verde" que se convierten en el hogar de animales silvestres de la región.
- Pueden ser espacios utilizados por la comunidad para la recreación.

Desventajas de los humedales artificiales

- Requieren grandes áreas en comparación con los sistemas de tratamiento convencionales.
- Los mosquitos y otros insectos portadores de enfermedades pueden ser un problema en los humedales de flujo libre.
- Los humedales de flujo bajo la superficie pueden ser de menor área que los humedales de flujo superficial, pero el costo del lecho (grava o arena) puede dar como resultado costos de construcción más altos.





Vamos a realizar un inventario de los humedales naturales y artificiales que pueden existir en nuestra vereda. Para ello, realicen un recorrido por sus caminos y fincas.

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?

Dibujen el mapa de su vereda y ubiquen los humedales naturales y artificiales que encuentren. Pregunten a sus vecinos si el humedal tiene algún nombre y si no es así le pueden dar uno.



Dibujen las especies de plantas y animales que encuentren en los humedales naturales y artificiales que ubicaron.

A continuación les invitamos a que encuentren en su vereda, un humedal y describan lo siguiente:



¿Observan contaminación en este lugar? ¿Tomen una pequeña cantidad de agua del humedal; como es su olor y color? ¿Existe alguna vivienda que deposite sus aguas residuales directamente al humedal?

Si en alguna finca encuentran humedales artificiales ¿cómo son? Describanlos.

3. ¿Cómo podemos manejar las aguas residuales?



Reflexiono
y concluyo

¡Dejemos huella con nuestras acciones!

Para finalizar este acercamiento, hagamos un alto en el camino para que reflexionemos y pensemos cuál va a ser la huella que vamos a dejar frente a la importancia del tratamiento de las aguas residuales que producimos en nuestras casas y beneficiaderos; observemos con atención el siguiente texto:

"Más de 2, 2 millones de personas en el mundo, en su mayoría niños menores de cinco años, mueren a causa de enfermedades diarreicas asociadas al agua contaminada. Las enfermedades transmitidas por el agua son producidas por desechos humanos, animales o químicos. Estas enfermedades y muertes relacionadas con el agua son una tragedia que podemos evitar". Adaptado de: <http://www.col.ops-oms.org/DIAA/2003/DIAA03higiene.asp>

¿Ustedes de qué manera pueden contribuir para evitar que más personas padezcan enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada?

Buenas Prácticas para trazar la Línea de Vida

“Mientras que algunas personas beben y utilizan agua potable en sus actividades, otras personas en el mundo deben utilizar agua contaminada para cocinar y calmar la sed”

El 28 de julio de 2010, La Asamblea General de Naciones Unidas aprobó una resolución que reconoce **al agua Potable y al Saneamiento Básico como derecho humano esencial** para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. Así como tenemos este derecho, tenemos el deber de adoptar alternativas que permitan descontaminar las aguas residuales que producimos en nuestras actividades diarias, devolviendo aguas más limpias a las fuentes hídricas.

Es por esto que nuestro compromiso con el agua y con las generaciones futuras de nuestra vereda es:



En reconocimiento a usted que se atrevió a realizar la exploración de su entorno para llevar a su comunidad hacia la Gestión Integral del Recurso Hídrico, logrando ...

Implementar acciones que contribuyan al mejoramiento de la cantidad y calidad del agua.

Manejar eficientemente el agua en procesos domésticos y agropecuarios, aplicando la normatividad vigente y los procedimientos técnicos establecidos.

Realizar programas de saneamiento ambiental básico, aplicando la normatividad vigente y los procedimientos técnicos establecidos.

¡Felicitaciones!

Bibliografía

- Álvarez, J. (1991). *Despulpado de café sin agua*. Cenicafé. Avances Técnicos No. 164. p. 6, Chinchiná (Colombia).
- Apha, Awwa, WPCF. (1992). *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*. p. 1914, Ediciones Díaz de Santos, Madrid (España).
- Aurazo de Zumaeta, M. (2004). *Manual para análisis básicos de calidad del agua de bebida*. (OPS/CEPIS/PUB/04.103). p. 139, Lima.
- Aurazo de Zumaeta, M. (2004). *Aspectos biológicos de la calidad del agua*. In: Cánepa de Vargas, L.; Maldonado Yactayo, V.; Barrenechea Martel, A.; Aurazo de Zumaeta, M. CEPIS. Manual I: Teoría. Tomo I. (OPS/CEPIS/PUB/04.109). p. 58, Lima.
- Barrenechea Martel, A. (2004). *Aspectos físicoquímicos de la calidad del agua*. In: Cánepa de Vargas, L.; Maldonado Yactayo, V.; Barrenechea Martel, A.; Aurazo, M. CEPIS. Manual I: Teoría. Tomo I. (OPS/CEPIS/PUB/04.109). pp. 2 – 56, Lima.
- Cánepa De Vargas, L. (2004). *Procesos unitarios y plantas de tratamiento*. In: Cánepa de Vargas, L.; Maldonado Yactayo, V.; Barrenechea Martel, A., Aurazo de Zumaeta, M. CEPIS. Manual I: Teoría. Tomo I. (OPS/CEPIS/PUB/04.109), pp. 104 – 150, Lima.
- Centro Nacional de Investigaciones de Café. (2011). *Construyendo el modelo para la gestión integrada del recurso hídrico en la caficultura colombiana*. Chinchiná, (Documento presentado para el Premio Planeta Azul 2010-2011). p. 90, Chinchiná (Colombia).
- Defensoría del Pueblo de Colombia. (2009). *Clasificación municipal de la provisión de agua en Colombia*. Bogotá, D. C.

Drift, C. Van Der. (1987). *Generación de energía*. In: Curso sobre tratamiento anaeróbico de aguas residuales, con énfasis en el sistema de flujo ascendente con manto de lodos -UASBFundamentos. pp. 1-11, Santiago de Cali (Colombia).

Hernández M., A. (1994). *Tratamiento de aguas residuales, basuras y escombros en el ámbito rural*. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2004). *Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia*. IDEAM, Colombia.

Metcalf and Eddy Inc. (1995). *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill. 2 Volúmenes, Madrid (España).

NALCO. (1989). *Manual del agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones*. Editorial McGraw-Hill. Tomo I.

Organización de las Naciones Unidas –ONU–. *Agua para todos. Agua para la vida*. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. p. 34, Paris, Francia.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD–. (2011). *Colombia Rural. Razones para la esperanza*. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. INDH PNUD. p. 438, Bogotá.

República de Colombia. (2010). *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*. p. 29, Decreto 3930 del 2010.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Ambiente. (2009). *ECOPEtrol*. SENA. Fundación del Alto Magdalena. CAM. *Ecologito*. Cuencas Hidrográficas 4. P. 12.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Ambiente. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso hídrico*. p. 124.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2008). *Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia*. Estudio Nacional del Agua. Relaciones de Demanda de Agua y Oferta Hídrica. p. 160.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Agua y Saneamiento. (2008). *Uso eficiente y ahorro del agua*. (Serie Jornadas Educativas. La Cultura del Agua #2). 2 ed. p. 44, Bogotá D.C.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Agua y Saneamiento. (2008). *Agua Potable para todos*. (Serie Jornadas Educativas. La Cultura del Agua #5) 2 ed. p. 40, Bogotá D.C.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *Resolución número 2115 del 22 de junio de 2007*. p. 23, Bogotá, D. C.

República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guía para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales municipales*. p. 64, Bogotá, D. C.

República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guía Ambiental para Sistemas de Acueducto*. p. 127, Bogotá D. C.

República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General Ambiental Sectorial. (2002). *Guía de ahorro y uso eficiente del agua*. p. 36, Bogotá D. C.

República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. (1998). *Decreto número 475 de 1998*. p. 23, Bogotá D. C.

República de Colombia. Ministerio de Salud. (1984). *Decreto número 1594 de 1984*. p. 48, Bogotá D. C.

Roa M., G.; Oliveros T., C.E.; Sanz U., J.R.; Álvarez G., J.; Ramírez G., C.A.; Álvarez H., J.R. (1997). *Desarrollo de la tecnología BECOLSUB para el beneficio ecológico del café*. Cenicafé. Avances Técnicos No. 238. p. 6, Chinchiná (Colombia).

Rodríguez V., N. (2009). *Estudio de un biosistema integrado para el postratamiento de las aguas residuales del café utilizando macrófitas acuáticas*. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería hidráulica y Medio ambiente. p. 508, Valencia (España).

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios Delegada para Acueducto, Alcantarillado y Aseo. (2009). *Diagnóstico del indicador de calidad del agua suministrada por las empresas prestadoras del servicio de acueducto*. p. 148, Bogotá D. C.

USAID. ACODAL. República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Fontanería rural. Municipios menores y zonas rurales*. p. 181.

U. S. Environmental Protection Agency -EPA-. (2000a). *Folleto Informativo de Tecnología de Aguas Residuales. Humedales de flujo libre superficial*. EPA 832 -F- 00 - 024. p. 10, Washington, D.C.

U. S. Environmental Protection Agency -EPA-. (2000b). *Folleto Informativo de Tecnología de Aguas Residuales. Humedales de flujo subsuperficial*. EPA 832 -F- 00 - 023. p. 13, Washington, D.C.

World Water Assessment Programme. (2009). *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. p. 318, Paris: UNESCO, and London: Earthscan.

World Water Assessment Programme. (2012). *The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk*. p. 867 Paris, UNESCO.

Zambrano F., D.A. (1993). *Fermente y lave su café en el tanque tina*. Avances Técnicos Cenicafé

No. 197. p. 8, Chinchiná (Colombia).

Zambrano F., D.A.; Isaza H., J.D. (1994). *Lavado del café en los tanques de fermentación*. Cenicafé 45(3). pp. 106 - 118.

Zambrano, D.A.; Isaza, J.D.; Rodríguez, N.; López, U. (1999). *Tratamiento de aguas residuales del lavado del café*. Boletín Técnico Cenicafé No. 20. pp. 1 - 26. Refs. Esp.

Zambrano F., D.A.; Rodríguez V., N.; López P., U.; Zambrano G., A.J. (2010). *Construya y opere su sistema modular de tratamiento anaerobio para las aguas mieles [cd rom]*. Cenicafé. p. 36, Chinchiná (Colombia).

Zambrano F., D. A.; Zuluaga V., J. (1993). *Balance de materia en un proceso de beneficio húmedo del café*. Cenicafé 44(2). pp. 45 - 55.

Referencias de Internet

Departamento Nacional de Estadística. (2012). *Gran Encuesta Integrada de Hogares. Estadística de cobertura de acueducto y alcantarillado*. On Line Internet. Disponible en <http://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=487>. Fecha de consulta: Febrero de 2012.

Wilkes University. *Center for Environmental Quality. Environmental Engineering and Earth Sciences. Calculating NSF Water Quality Index*. On line Internet. Disponible en <http://www.water-research.net/watqualindex/index.htm>. Fecha de consulta: mayo del 2012.