



Proyecto Adaptación al Cambio Climático en la Alta Montaña

AGÜITA PARA LA GENTE

República de Colombia

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carlos Eduardo Correa Escaf
Ministro

José Francisco Charry
Director cambio climático y gestión del riesgo

Guillermo Prieto Palacios
Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo - Coordinador Grupo de Adaptación al Cambio Climático

Ana Carolina Moreno
Punto Focal Proyecto GEF

Diana Carolina Useche
Punto Focal Proyecto GEF

Banco Interamericano de Desarrollo –BID–

Alfred Grünwaldt
Especialista Senior Cambio Climático

María del Rosario Navía
Especialista Senior Agua y Saneamiento Básico

Conservación Internacional Colombia –CI–

Fabio Arjona Hincapié
Vicepresidente

Ángela Andrade
Directora Política Cambio Climático y Biodiversidad

Patricia Bejarano M.
Directora Paisajes Sostenibles de Alta Montaña

Natalia Acero
Directora de Agua y Ciudades

Felipe Cabrales
Director de Operaciones

Dorely Estepa
Gerente Administrativa

Omar Martínez
Consultor Especialista de Adquisiciones

Socios del proyecto Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

Yolanda González Hernández
Directora General

María Camila Hernández
Delegada ante el Comité Técnico

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR

Luis Fernando Sanabria Martínez
Director General

María Elena Báez
Delegada

Corporación Autónoma Regional del Guavio –Corpoguvio

Marcos Manuel Urquijo Collazos
Director General

María Fernanda Medina Quintero
Subdirectora de Gestión Ambiental
Delegada ante el Comité Directivo

Leidy Pardo
Biodiversidad y Áreas Estratégicas

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá –EAAB - ESP

Cristina Arango Olaya
Gerente General

Javier Sabogal Mogollón
Gerente Corporativo Ambiental

Héctor Andrés Ramírez Hernández
Director de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico
Delegado ante el Comité Directivo

Ángela María Gaitán
Coordinadora Financiera Proyecto Páramos EAAB Delegada ante el Comité Técnico

Equipo Editorial

Autores
Mario González Guarín
Ana Margoth García
Giovanni Ovalle

Comunidades campesinas de las áreas rurales de Sesquilé, Guatavita, Guasca, Usme, Tausa y Cogua beneficiarias del proyecto

Coordinación editorial
Natalia Borrero Morales

Diagramación y diseño
Diana Paola Echeverría
Leidy Sánchez Jiménez

Fotos
Fundación Arts Collegium
www.fundacionartscollegium.org

Foto de portada
Daniela Ardila

Ilustraciones e imágenes
Shutterstock
Freepik

Catalogación de la publicación: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Agüita para la gente / textos.: González Guarín, Mario; García, Ana Margoth; Ovalle, Giovanni; coord.: Borrero Morales, Natalia. --- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020. 31 p.: il.

(Proyecto Adaptación al Cambio Climático en la Alta Montaña; no. 3)

ISBN DIGITAL 978-958-5551-38-1

ISBN IMPRESO 978-958-5551-39-8

1. agua potable 2. recurso hídrico 3. medidas de adaptación 4. consumo y uso eficiente del agua 5. alta montaña I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

© Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable - Distribución gratuita



CONTENIDO

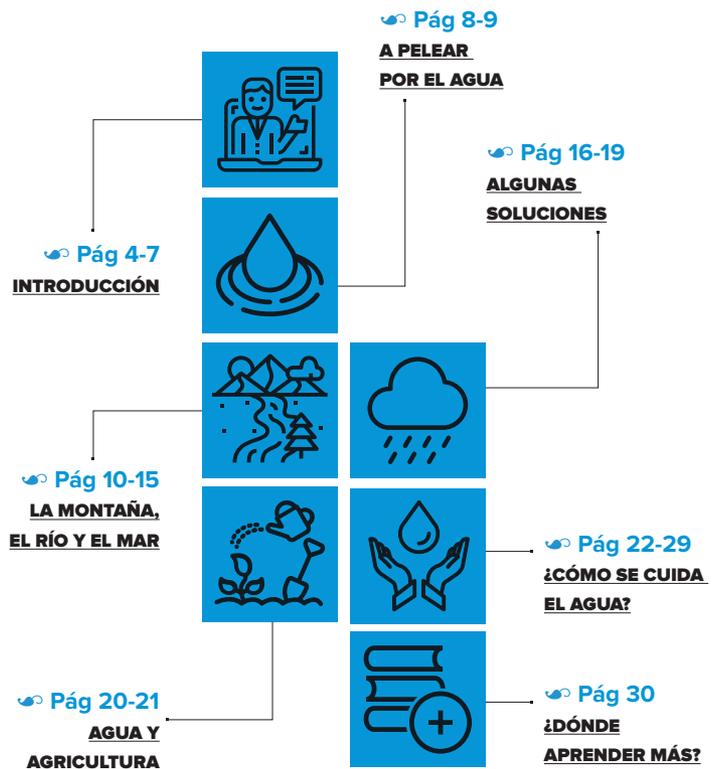




Foto: Tatiana Medina

INTRODUCCIÓN



La vida en el campo no es fácil, eso lo sabemos todos. También sabemos que es la más bonita, la más sana y la más tranquila. Las cosas han cambiado mucho en 50 o 60 años que llevamos por aquí; la plata no alcanza para nada, la tierra es menos fértil y resabiada como una mula vieja, y encima el bendito clima se ha vuelto impredecible; ya nadie sabe cuándo va a llover o a hacer sol, un día hace bueno y al otro cae granizo; un día llueve y al siguiente hiela. Y, ¿con quién nos quejamos?

¿Y qué decimos del agua cuando falta? Aquí creemos que por vivir donde nace el agua nunca vamos a tener sed. Échele cabeza y recuerde que ya ha pasado antes, ya nos ha tocado pasar las duras y las maduras sin agua en las épocas secas.

Empecemos por decir que eso del clima impredecible es la factura que nos está pasando la naturaleza por tanta contaminación y no solo pasa aquí, está pasando también en China, en Europa, en África y los Estados Unidos. Lo hecho, hecho está, y la única salida es acomodarnos

o mejor, adaptarnos, porque lo más grave de este problema es que nos daña la vida tal y como la llevamos hasta ahora. Esta es una de esas cosas a las que no podemos hacerle el quite, y cada año se va poniendo más fuerte. Es como cuando uno tiene una deuda larga con el banco, y toda la plata que han ganado se la han gastado en otras cosas y no en pagar la deuda. En algún momento va a tocar pagar, y si no hay plata, nos van a quitar hasta la camisa.

Igualito pasa con el clima, o el cambio climático como lo llaman los científicos. Llevamos un montón de años haciéndole daño a la naturaleza. Nos pusimos a tumbar el bosque, a envenenar el suelo y el agua, a sacarle a la tierra más de lo que nos podía dar, y todo dizque por plata. Y toda la gente, en todo el mundo, haciendo lo mismo, pues terminamos dañando hasta lo que no se podía dañar, el clima. Al final ni plata, ni agua, ni tierra.



Este libro nos cuenta cómo resolver algunos de los problemas que tenemos todos en estas montañas. Les ayudará a arreglar la casa, adaptarse a los cambios del clima y de paso ahorrar unos pesos y hasta ganar otros.

Si queremos echar *pa'lante*, cuidar a la familia y estar en paz con la naturaleza, pues toca ponerse a ordenar la casa, no hay de otra; y ordenar la casa significa dejar todo como lo encontramos cuando llegamos por aquí, o preguntar cómo estaba esto antes de que llegáramos. Muchos problemas se arreglan con plata, pero otros se arreglan con inteligencia, y como por aquí casi nadie tiene plata, pues pongámonle inteligencia a los problemas y salgamos de pobres.



A PELEAR POR EL AGUA



En el futuro, por allá en 30 años, dizque **65 países del mundo van a tener serios problemas de agua**. Eso significa que, **más o menos el 60% de la población humana va a andar agarrada del cuello por el agua**.

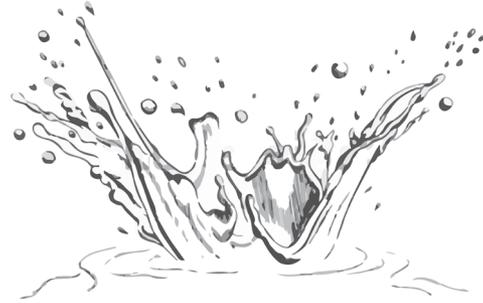
Uno no se imagina pelear a machete con el vecino por un balde con agua, pero las cosas, al paso que vamos pintan de ese color. No se asuste, lo que queremos es llamar la atención sobre el cuidado, uso eficiente y manejo de líquido de la vida o ¿es que alguien puede vivir sin agua?

Foto: Giovanni Combariza



EHEMOS NÚMEROS

Los estudiosos y científicos del tema se han puesto a sacarle números a los problemas de acceso al agua en el



mundo. Las conclusiones que sacaron son un poquito preocupantes.

2000 millones
de personas
NO pueden acceder
al agua potable,
les toca tomársela
sucia

La agricultura
usa el **70%**
del agua de
todo el mundo

4500 millones
de personas
NO tienen un baño
en su casa

La escasez de
agua es un
problema serio para
4 de cada
10 personas

340.000 niños
chiquitos,
menores de 5 años,
mueren cada año
en el mundo por,
enfermedades
diarréicas
a consecuencia de
tomar agua sucia

LA MONTAÑA, EL RÍO Y EL MAR



¡Ojo a esto! Los ríos más caudalosos y grandes del mundo ¿adivine dónde nacen? **En las montañas.** Y aunque esto ya lo dijimos en otra cartilla de esta serie, no sobra darle una recordada rápida: **las montañas son algo así como “atrapadoras de las nubes”**, por aquí arriba las nubes se estrellan contra ellas y por eso llueve más que en otras regiones. En los países donde hay mucho desierto y tienen montañas, esas son las que salvan el problema.

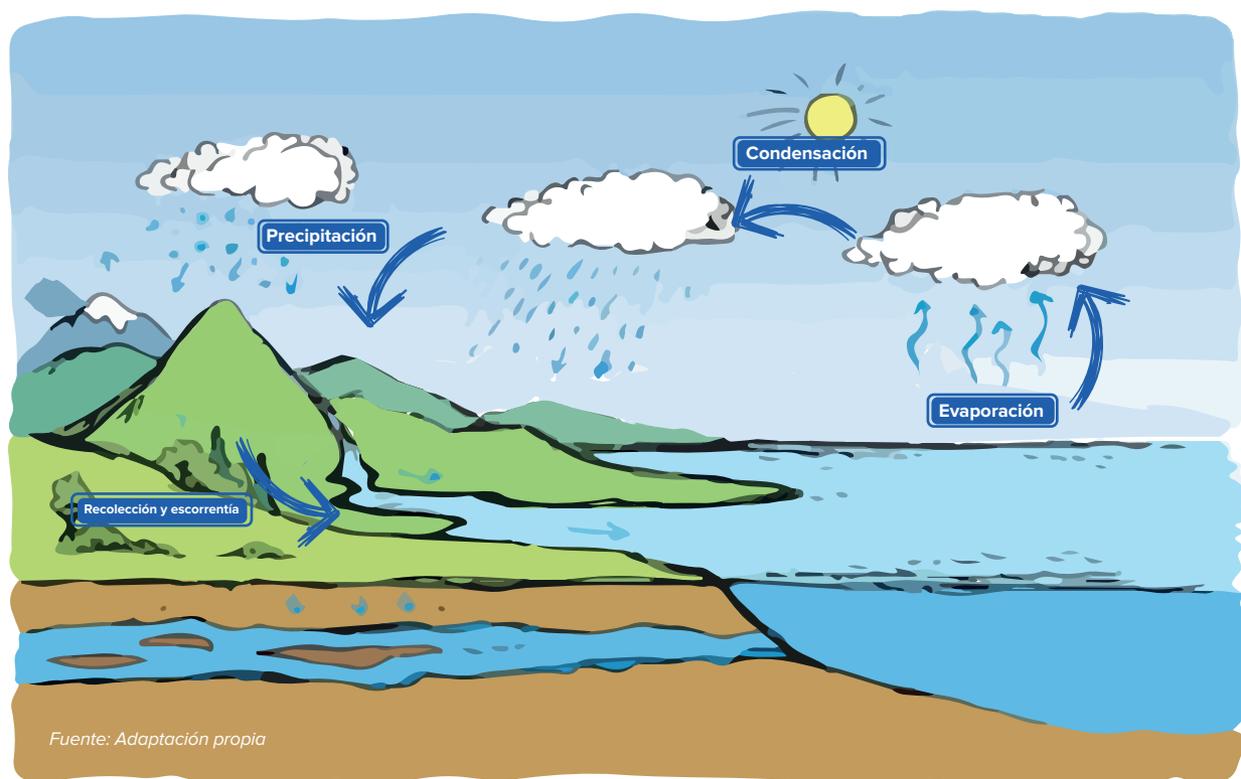
El agua que llueve se mete dentro de la tierra que, poco a poco, la va soltando ha-

cia las quebradas, más adelante los ríos pequeños, luego los más grandes y luego, al mar. Allá en el mar el calor del sol la evapora hasta que se vuelve nubes otra vez, ahí empieza el proceso de nuevo. A eso se le llama el **ciclo del agua**. El agua que no sale a la superficie de la tierra se guarda muy abajo, esos se llaman acuíferos, o agua subterránea. Esa agua puede ser usada, pero costará mucho sacarla cuando ya no haya agua por aquí arriba.

Lo que se produce por aquí arriba se usa en grandes cantidades en las tierras bajas, por eso es que por aquí, en la alta montaña no hay tantas agroindustrias e industrias como en las partes bajas.



CICLO DEL AGUA



Fuente: Adaptación propia

¡A LO NUESTRO!

Esto no es nuevo para nadie, somos muchos, **la población del mundo crece sin parar**, el agua que consumimos hoy es la misma cantidad que consumía la humanidad hace tres mil años, cuando éramos poquitos, y lo más triste es que entre más somos, más ensuciamos el agua y por supuesto, menos líquido está disponible para usar. ¡Nadie entiende eso! Cuando hay poca agua y está sucia, pues vienen los problemas. Aparecen las enfermedades, se acaba la comida y viene el malestar social y la pobreza. Pero como el mundo anda medio alterado de la cabeza, además de



La solución está ahí, se llama consumo responsable, solidaridad y prácticas sostenibles, en otras palabras, use lo que necesite, colabore con sus vecinos para cuidar las fuentes y garantice que el agua que usa nunca va a ser mayor a la capacidad de la montaña para regularla.

ensuciar el agua, también nos da por tumbar el bosque, este preciado recurso, usar la que hay en forma desmedida y por último, quitarle el acceso a la gente menos favorecida o a los que se encuentran más abajo de los nacimientos.

Enséñele a sus hijos a ahorrar agua, igualito que lo hace con el dinero. O, ¿usted es de los que coge los billetes y los usa para encender una fogata o la cocina?, ¿Si ve la comparación? Igualito debe funcionar con el agua, porque, a diferencia de la plata, el agua sí lo mantiene a usted vivo.

¿TENGO SU ATENCIÓN?

Muchos me preguntarán: ¿y qué es lo que debo hacer? Yo tengo un manantial que cuido mucho y el agua que uso sale de ahí, y no importa cuánto lo cuido, en épocas de verano, se seca. Otros me dirán: yo uso el agua del acueducto y pago juicioso mi mensualidad, cualquier falla, me tienen que responder los del acueducto.

La idea es hacerlo, **tomar conciencia sobre la importancia de usar el agua con eficiencia**, compartirla con las familias que viven en las partes bajas y no ensuciarla, o si la ensucia, devolverla lo más limpia posible a la quebrada. Si ustedes se dan cuenta, no hemos empezado a hablar del cambio climático. Ese es otro problemita que se le suma a los anteriores. Resulta que ese fenómeno, que ya empieza a mostrarnos los dientes, afecta directamente la provisión

de agua. **El principal efecto del cambio climático es la escasez de agua o las inundaciones**, y por cualquiera de los dos lados perdemos nosotros, **los campesinos**.

En el futuro del que hablábamos arriba, las épocas de sequía serán un poquito más fuertes de las que tenemos ahora mismo, también va a dejar de llover durante más meses en algunas zonas de la montaña, en otras zonas va a llover con más fuerza y los suelos van a permanecer encharcados, y hasta derrumbes caerán sobre las casas de la gente.

La solución está, de nuevo, en frente de nosotros, se llama **adaptación**. O sea, nos acomodamos a las nuevas condiciones o decidimos sufrir. **¡Yo, mejor me adapto!**





ALGUNAS SOLUCIONES



Ponga cuidado, lo que le voy a explicar a continuación son consejos útiles para ahorrar y cuidar el agua, para garantizar que su familia y su finca la tengan:

- ¿Ha escuchado hablar de las cosechas de agua? **Se trata de adecuar el techo de su casa o de un invernadero, si lo tiene, para que cuando llueva, el agua que cae pueda almacenarla para diversos usos.** Solo requiere adecuar las canales y comprar un par de tanques de almacenamiento.
- Almacene el agua de la lluvia construyendo un reservorio** que le permita mantener **agua para el riego, para el ganado y hasta para el uso en la casa.** Más adelante le explico cómo se hace.
- Si usted está en la modernidad y usa lavadora, cárguela siempre hasta el tope, y si va a comprar una, **asegúrese que tenga una etiqueta de eficiencia A**, que es la que **garantiza un 50% del ahorro de agua y electricidad.**
- Los grifos de agua del lavaplatos y los baños pueden gastar mucha agua. Cámbielos y **use grifos monomando**, es decir, aquellos que tiene una sola llave que sirve para **regular tanto el caudal como la mezcla de agua fría y caliente.**
- Riegue las plantas a primera hora en la mañana o al final de la tarde**, esto hace que cuando el sol esté en su máximo el agua no se evapore y no se pierda. Mejor dicho, no riegue a pleno rayo del sol, porque se le pierde esa agüita.

 **Instale cisternas con doble descarga o ponga una botella de plástico llena de agua en la cisterna;** el volumen que ocupa la botella será la cantidad de agua que ahorre en cada descarga.

 **Compre sólo lo que necesite,** entre más cosas compre más estimula la fabricación de artículos que necesitan mucha agua y energía para ser producidas.

 **Reduzca el consumo de carne,** ahí está uno de los mayores consumidores de agua. Una sola libra de carne requiere de 2500 litros de agua para su producción.

 Recupere las rondas de los ríos y quebradas esto ayudará a que tenga en su finca en épocas secas y que en periodos de lluvias no haya inundaciones.

 Restaure los páramos y ecosistemas de alta montaña como humedales, que ayudan a conservar el agua ante climas cambiantes.

Al final se espera que, entre todos, preservemos y recuperemos la calidad del agua y los valores ambientales.



LISTO, Y ¿AHORA QUÉ?

Bien, usar el agua eficientemente garantiza ahorro, limpieza, y posibilidad de que otras personas puedan usar el recurso que usted deja correr. Si somos usuarios del acueducto veredal debemos saber una cosa: esa agua no solo es recogida, medida entre el tubo y distribuida; porque antes de meterla al tubo hay que potabilizarla, y garantizar que vuelva limpia a la montaña.

Entre las cosas que debemos aprender está lograr la **eficiencia hídrica, o mejor, el uso racional del agua**. Ahí entran las autoridades ambientales y la administración municipal. Además de nosotros, debemos llamar a gente que ha estudiado cómo hacer eso. Cada aprendizaje de manejo eficiente, luego se verá aplicado a los caudales de consumo regulados, electrodomésticos eficientes, agricultura, o sea buenas prácticas de riego, disminución del consumo domiciliario, cambio de jabones e insumos de aseo que no se biodegradan, canalización de aguas superficiales, etc.



AGUA Y AGRICULTURA



Ya explicamos que **70% del agua dulce que usa la humanidad es para la agricultura**, ¿verdad?

Y todos sabemos cómo se ponen de difíciles las cosas cuando llegan las épocas de sequía. Bueno, ahora tenemos que pensar en el cambio climático y luego de eso en cómo vamos a adaptarnos.

Es fundamental hacer agricultura sostenible en alta montaña, y el secreto está en usar eficientemente el agua.

Y como en la alta montaña los suelos son inclinados y pendientes, es necesario usar tecnología y buenas prácticas para el uso eficiente del agua. Todo se limita a: conservar suelos y manejar los cultivos

para ahorrar agua, proteger manantiales y fuentes; usar tecnologías para la captación y almacenamiento; más tecnologías para riego y bombeo; y reutilización, evitar contaminar el agua con exceso de químicos porque esta finalmente drena hacia las partes bajas.

Hay tres fuentes importantes que hay que tener en cuenta siempre, ponga atención:

 **Agua de lluvia, esa es muy importante.**

 **Ríos, lagos, lagunas y humedales.**

 **Agua subterránea, ya hablamos de eso arriba.**





¿CÓMO SE CUIDA EL AGUA?



Pilas, esto requiere trabajo pero no es difícil. La protección de manantiales o fuentes de agua se hace con cercas vivas, barreras

mueratas, cercado de fuentes de agua, reforestación, incorporación de rastrojos, reciclaje, uso de abonos orgánicos, uso de productos biológicos y sistemas silvopastoriles entre otras. Todo esto ya lo mencionamos en las cartillas anteriores a esta.

Construyamos tanques o reservorios para almacenarla, pero no lo hagamos a "la loca", pensemos primero en el objetivo para el cual vamos a construirlo. Entonces, cuando vaya a construir un tanque pregúntese primero lo siguiente:

1. ¿Para qué quiero construir un tanque? O sea ¿Qué voy a hacer con esa agua que recolecte?
2. ¿Qué tan pendiente es el terreno en el que quiero construir?
3. ¿Cómo es el suelo donde voy a construir?
4. ¿Cómo voy a garantizar la recirculación y mantenimiento del agua?
5. ¿Cómo voy a proteger su espejo de agua (para que no se evapore) como para que nada, ni nadie se caiga en él?
6. ¿Cuánto me cuesta?, una de las preguntas más pertinentes.
7. ¿De dónde voy a sacar el agua para llenarlo?
8. ¿La tierra es mía?

VOLVAMOS A ECHAR NÚMEROS

Hay algo bien importante en este tema de cuidar el agua. Funciona igualito a como se hace un presupuesto. Si usted necesita dinero para sembrar, tiene que ver dónde lo va a pedir prestado, cuánto necesita, cómo lo va a invertir, cuánto cuesta cada cosa, ¿verdad?

Bueno, el **“balance hídrico”** funciona igual, usted tiene que calcular cuánta agua entra a su finca, cuánta necesita para regar su cultivo durante el tiempo de sequía hasta la cosecha, cuánta se le evapora y de dónde la va a sacar.

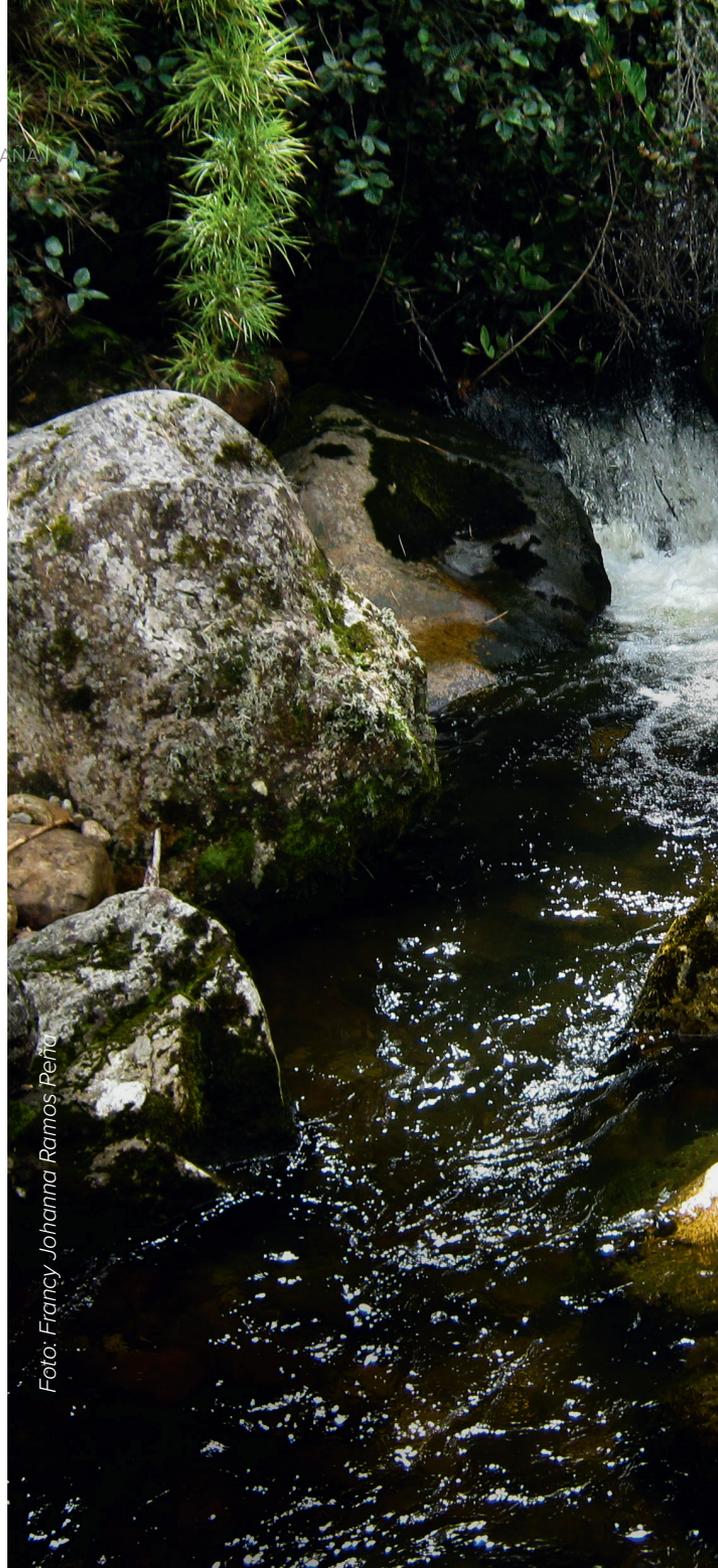


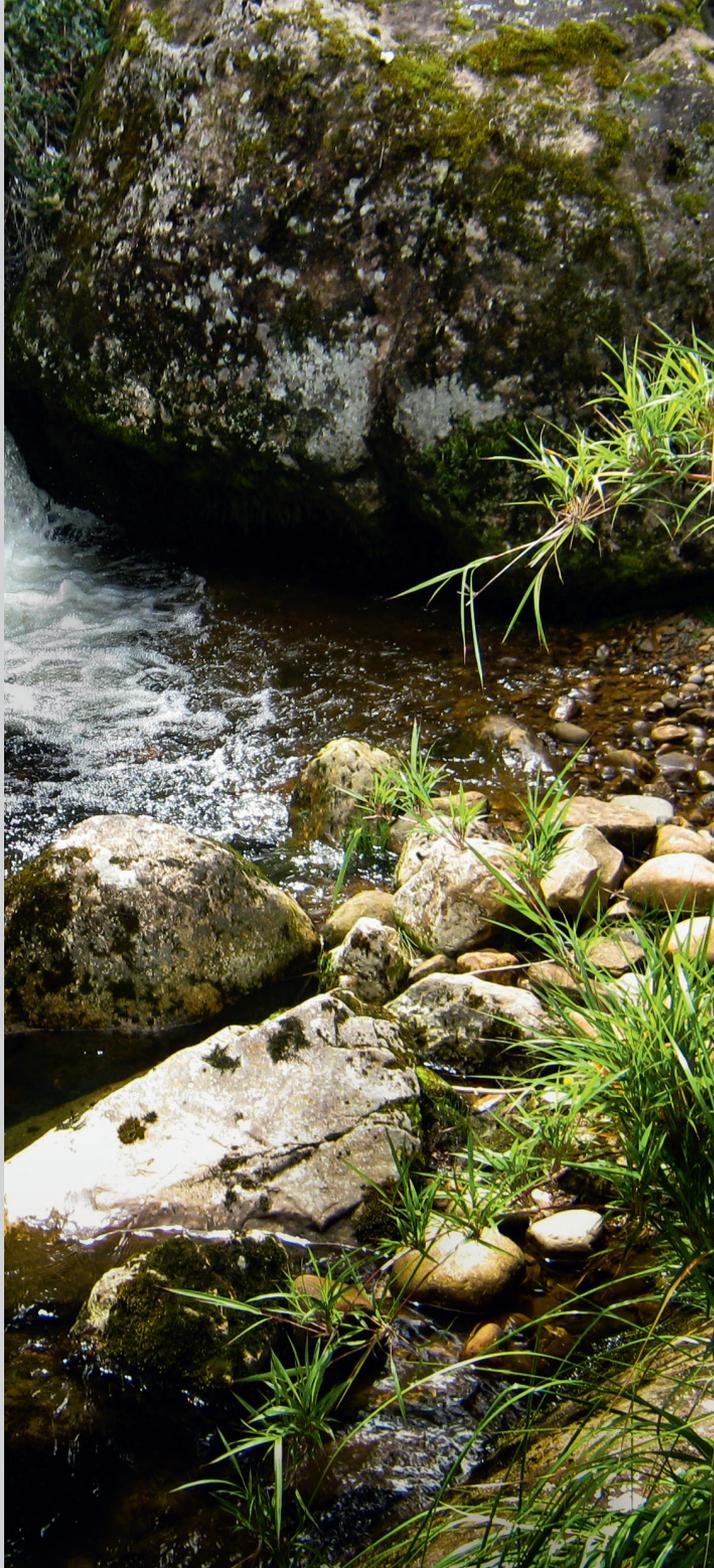
Foto: Francy Johanna Ramos Peña

Y, ¿CÓMO SE HACE ESO?

Es cierto, uno no está acostumbrado a medir cuánta agua se gasta y cuánta le entra a la finca. Pero tenga en cuenta que hablamos de un recurso que empieza a ponerse escaso. Póngase a leer la cartilla de monitoreo comunitario de esta serie, y ahí hay claves para saber cómo se mide el agua que cae en la lluvia; por otro lado, mida el agua con la que hace riego y evalúe cómo se comporta el cultivo cuando hace sol y el líquido se evapora.

Ponga una regla en la quebrada y vaya tomando datos de cuánto sube el caudal en diferentes épocas del año. Lo importante es apuntar todo y luego comparar los datos. Con esa información ya puede hacerse a una idea del tamaño que necesita para su reservorio.

Si está inseguro sobre cómo hacerlo, y seguramente así va a ser, busque ayuda de los profesionales que tiene la alcaldía, pida que lo asesoren y haga la tarea. Si se pone a esperar, le puede ir mal.





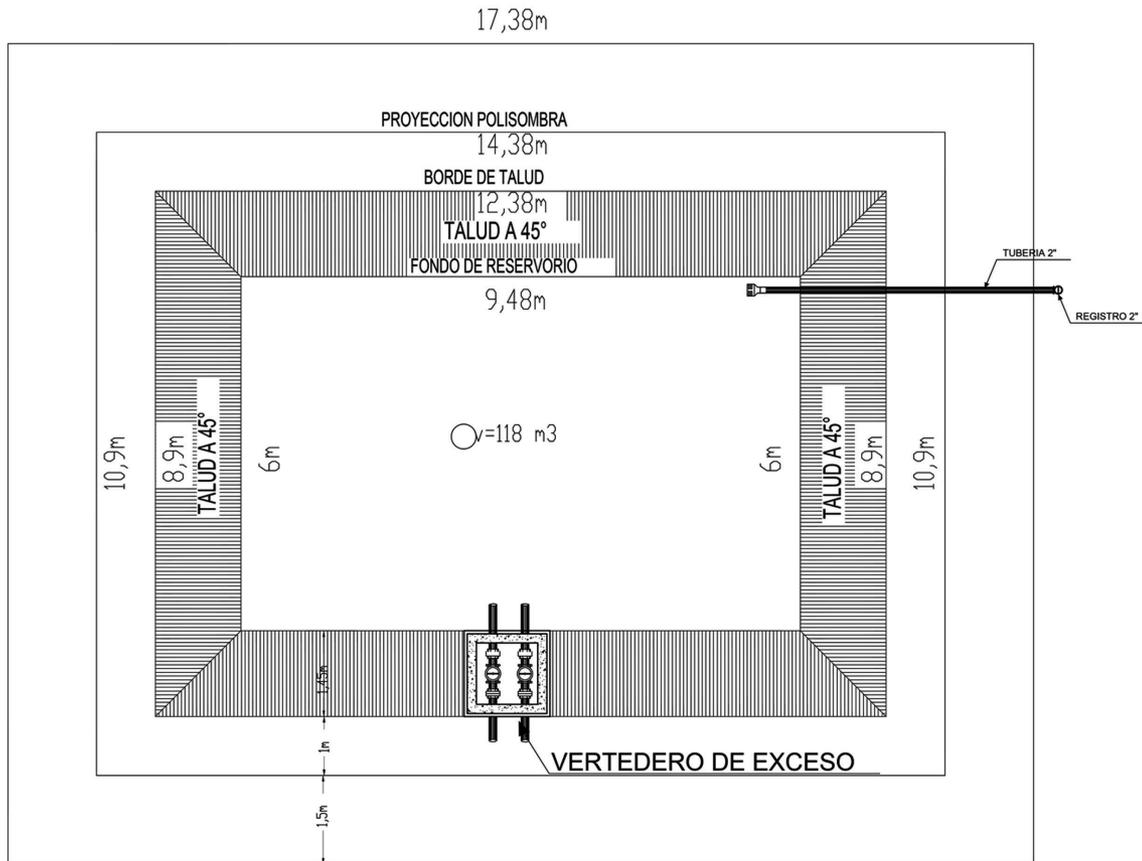
¿Y, CÓMO ES LO DEL RESERVORIO?

El proyecto “**Adaptación al cambio climático en la Alta Montaña**” se dio a la tarea de construir una serie de reservorios en varias fincas. El tamaño que se decidió, dependiendo de cada predio fue de tanques con capacidad para **62 metros cúbicos (m³) y 118 m³**. Ojo, cada metro³ pesa una tonelada de agua. Los diseños de estos reservorios **incluyen un sistema para sacar agua de riego para cultivos con manguera y aspersores de baja descarga, muy eficientes.**

Los cálculos de riego se hacen calculando cuánta agua es capaz de retener el suelo, si es poca agua hay que pensar en hacer riego frecuente, pero si el suelo puede mantener húmedo el cultivo, el riego será con menor frecuencia.

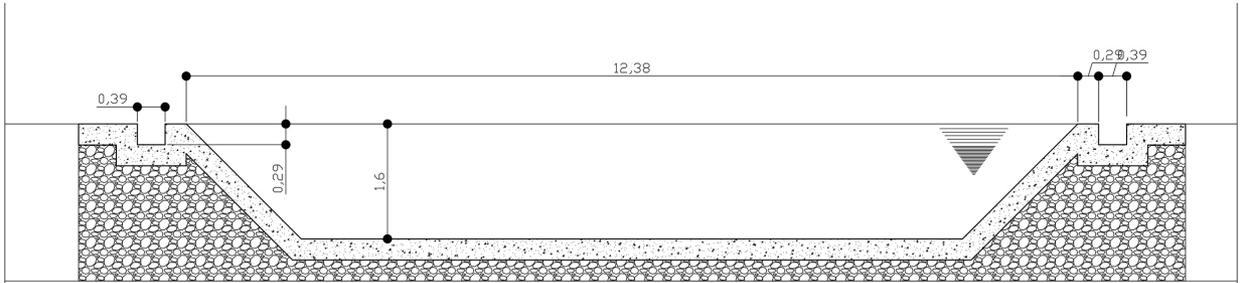
Los cálculos de riego se hacen calculando cuánta agua es capaz de retener el suelo, si es poca agua hay que pensar en hacer riego frecuente, pero si el suelo puede mantener húmedo el cultivo, el riego será con menor frecuencia. Lo importante es aprender a calibrar el sistema y ver cómo el agua que ha guardado de las épocas de lluvia le va a alcanzar para las épocas de sequía y puede seguir produciendo.

PLANO DEL SISTEMA DE RESERVA Y RIEGO

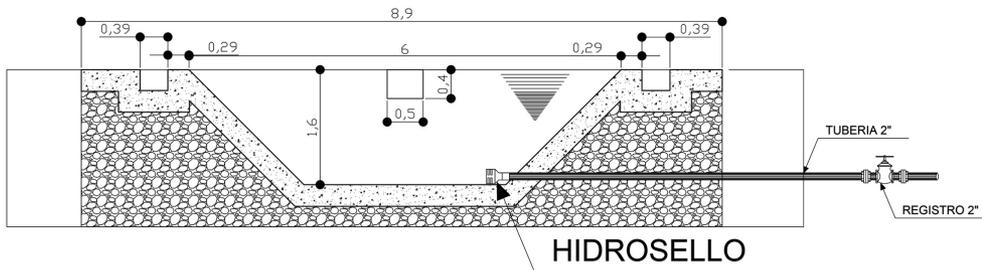


VISTA EN PLANTA RESERVORIO DE 62 M³

ESC 1/50

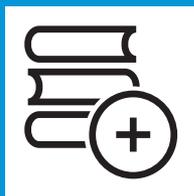


VISTA CORTE TRANSVERSAL RESERVORIO DE 62 m3
ESC 1/20



VISTA CORTE LATERAL RESERVORIO DE 62 M3
ESC 1/20

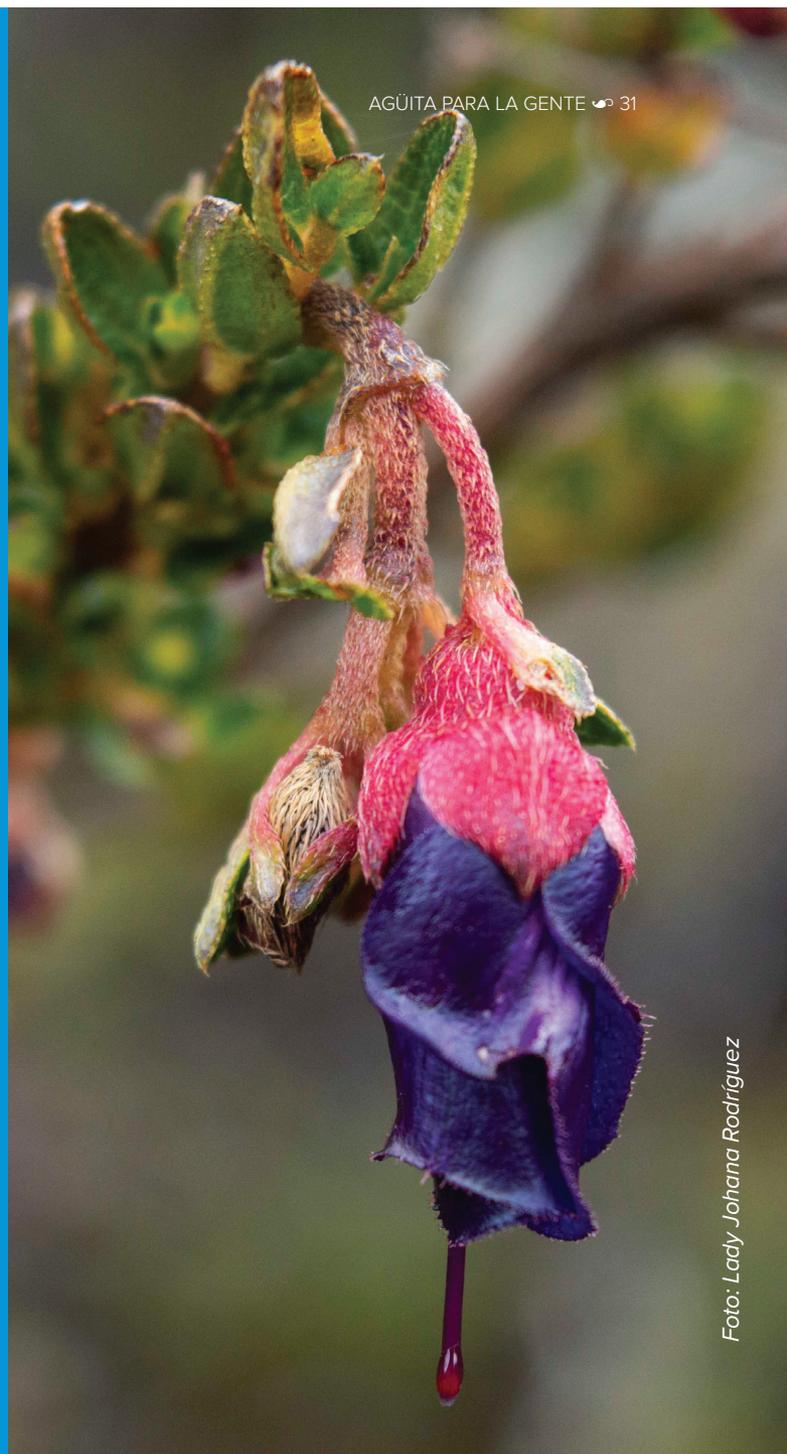
<p>FLUJO</p>	<p>INDICADA</p>	<p>FECHA</p> <p>Noviembre 2018</p>	<p>FECHA</p> <p>Noviembre del 2018</p>	<p>INGENIERO</p> <p>INGENIERO</p> <p>GIUVANNI DVALLE</p> <p>Noviembre del 2018</p>	<p>INGENIERO</p> <p>INGENIERO</p> <p>GIUVANNI DVALLE</p> <p>Noviembre del 2018</p>	<p>CONTENIDO</p> <p>RESERVORIO 62M3</p> <p>PLANTA GENERAL</p> <p>VISTA LATERAL</p> <p>VISTA POSTERIOR</p> <p>ISOMETRIA</p> <p>CALCULOS</p>	<p>PROYECTO</p> <p>RESERVORIO</p> <p>IMPENEBRALIZADO DE 62</p> <p>M3</p>	<p>PROYECTA</p> <p>COLUMBIA</p>	<p>CONSERVACION</p> <p>INTERNACIONAL PROYECTO</p> <p>ATAJAMONTANA</p>
--------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	---



¿DÓNDE APRENDER MÁS?

- 📖 **Manual de captación y aprovechamiento agua lluvia “experiencias en América Latina”.** <http://www.fao.org/3/ai128s/ai128s00.pdf>.
- 📖 **Guía práctica para cosechar agua de lluvia.** https://www.jica.go.jp/project/ecuador/001/materials/ku57p-q000011cym2-att/water_harvest_sp.pdf.
- 📖 **Programa nacional de siembra y cosecha de agua aportes y reflexiones desde la práctica.** https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/publicaciones-recentes/libro-siembra-cosecha.pdf
- 📖 **Conservación del agua con sistemas eficientes.** https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_006171.pdf
- 📖 **Prácticas para la conservación de aguas y suelos para la adaptación productiva a la variabilidad climática.** <http://www.fao.org/3/a-as431s.pdf>
- 📖 **Estudio de viabilidad técnica y económica para el desarrollo de opciones de cosecha de lluvia y manejo adecuado en sistemas de riego en la producción agropecuaria.** http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/biblioteca_virtual/a00273.pdf

- 📖 **Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico, GIRH.** https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%A9tica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf
- 📖 **Necesidad e importancia del riego en la agricultura.** <http://www.fao.org/3/aj470s/aj470s01.pdf>
- 📖 **Aspectos fundamentales de los sistemas de riego.** http://bdigital.unal.edu.co/4789/1/70064307._2002_1.pdf
- 📖 **Aspectos generales del suministro de agua y de sus métodos de su aplicación.** <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/011663/>
- 📖 **Manual práctico para el diseño de sistemas de mini riego.** <http://www.fao.org/3/a-at787s.pdf>





El ambiente
es de todos

Minambiente



Foto: María Camila Sarmiento

