



Guía para la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia

En edificaciones en zonas costeras.
Basado en experiencia en Bahía Ballena de
Osa, Costa Rica



Guía para la instalación de

sistemas de captación de agua de lluvia

En edificaciones en zonas costeras.

Basado en experiencia en Bahía Ballena de Osa, Costa Rica

CRÉDITOS:



Publicado por: Fundación Keto



Diseño de prototipos y revisión técnica: Ariel Hidalgo Solano



Textos: Michelle Soto
Fotografías: Daniela Linares



Revisión y asesoría de contenido:
Equipo de LatinClima

El diseño de los sistemas de captación de agua de lluvia son obra del arquitecto Ariel Hidalgo Solano.

"Bahía Ballena en Osa: construyendo puentes hacia el cambio climático" es un proyecto ejecutado por Fundación Keto, gracias al financiamiento aportado por el Fondo de Adaptación, cuya entidad administradora es Fundecooperación.

Copyright: © 2019. Fundación Keto-Fondo de Adaptación-Fundecooperación

Financiado por Adaptation Fund

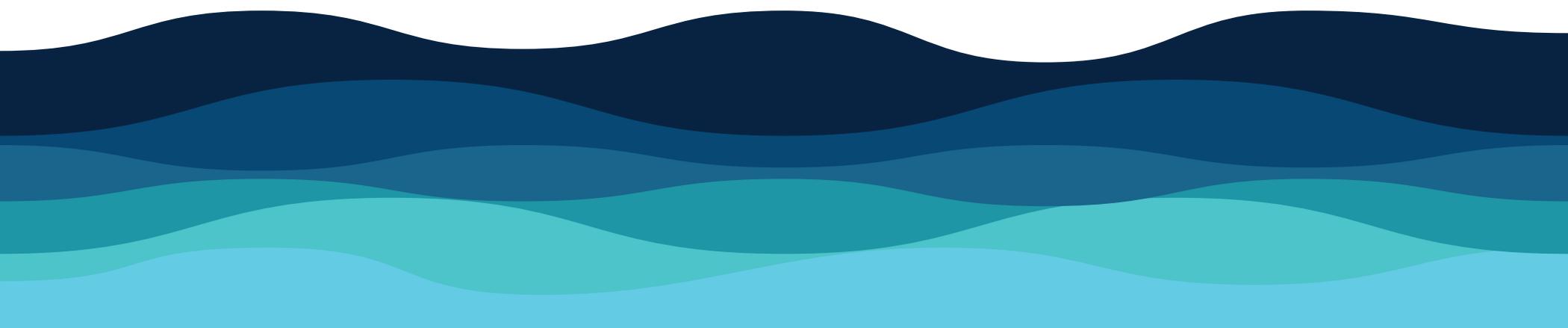


Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición de que se mencione la fuente.

Fundación Keto. 2019. Guía para la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en edificaciones costeras, tales como viviendas, establecimientos de alojamiento turístico, restaurantes y otras edificaciones ubicadas en la comunidad de Bahía Ballena, cantón de Osa, provincia de Puntarenas, Costa Rica. 20 páginas.

ÍNDICE

1.	Introducción	05
2.	¿En qué consiste un sistema de captación de agua de lluvia?.....	08
3.	¿Dónde se puede instalar el modelo SCAPT?	09
4.	¿Para qué se puede utilizar el agua de lluvia?	10
5.	Beneficios	10
6.	¿Cuáles son los componentes del SCAPT?.....	11
7.	Tipos de sistemas de captación	13
8.	Paso a paso para la instalación	15
9.	Bahía Ballena calma su sed con agua de lluvia	16
10.	Bibliografía	20



INTRODUCCIÓN



En Bahía Ballena, distrito del cantón de Osa en el Pacífico Sur de Costa Rica, los impactos del cambio climático son observables en la zona marino – costera que bordea a esta comunidad.

Durante la última década, por ejemplo, la temperatura superficial del mar ha aumentado y se espera

que siga haciéndolo en las próximas décadas.

La acumulación de gases efecto invernadero en la atmósfera ha provocado un aumento de la temperatura global que, a su vez, ha causado el derretimiento de los cascos polares y la expansión de las moléculas de agua salada que

terminan ocupando más espacio. Esto provoca que el nivel del mar aumente y, con ello, el alcance de las olas es cada vez más cercano a las zonas costeras.

Ese aumento de la temperatura superficial del mar también interactúa con la atmósfera, lo cual acelera el viento y este propicia un oleaje más fuerte que rompe con más energía al llegar a la costa, lo que provoca que la playa pierda sedimentos. Además, el cambio en el clima está causando un aumento en la frecuencia de mareas extraordinarias (más altas de lo normal).

En otras palabras, el mar se va adentrando cada vez más y, al hacerlo, está carcomiendo los bordes de las playas, acortándolas y modificándolas. También está impactando a los manglares y los bosques cercanos a la costa. A este fenómeno se le conoce como erosión costera y lo sufren las seis playas que componen el Parque Nacional Marino Ballena, área silvestre protegida que colinda con la comunidad de Bahía Ballena.

Uno de los riesgos es que el agua de

mar podría, eventualmente ingresar a pozos donde se almacena agua dulce, como sucede en algunos cantones de Guanacaste en el Pacífico Norte, lo cual salinizaría el líquido destinado a consumo humano.

Por otra parte, Osa ha sido catalogado como uno de los cantones de "alta amenaza por lluvias extremas" debido a la magnitud de las precipitaciones, su frecuencia de aparición, la cobertura geográfica, la frecuencia de impactos y su extensión.

En Bahía Ballena, el río Uvita es una de las cuencas hidrográficas con mayor área de amenaza de inundación en el cantón. Esta cuenca se considera muy vulnerable debido a las pronunciadas pendientes que posee el relieve, las condiciones edáficas (relativas al suelo) y a las intervenciones humanas de los últimos años, las cuales han aumentado el transporte de sedimentos hacia la costa, acrecentando la erosión y la contaminación de fuentes de agua para consumo humano.

Ante esta realidad, y en vista de que



no es posible reducir la exposición a los procesos del cambio climático, la comunidad debe adoptar medidas de adaptación que le permitan lidiar con los impactos. Esa adaptación debe comenzar con cambios en los patrones de desarrollo y la reducción de presiones sobre las cuales sí es posible actuar.

En este sentido, y con el fin de apoyar a la comunidad, Fundación Keto ejecutó el proyecto "Bahía Ballena en Osa: construyendo puentes hacia el cambio climático"; el cual contó con financiamiento del Fondo de Adaptación, dinero que – en Costa Rica– es administrado por Fundecooperación.

En el marco de este proyecto, se

identificaron una serie de medidas cuyo objetivo es ayudar a las comunidades y al parque nacional a adaptarse a las nuevas condiciones que trae consigo el cambio climático.

Una de ellas es promover mejoras a la infraestructura de viviendas, hoteles y otros negocios mediante la colocación de sistemas de captación de agua de lluvia. Mediante canoas y bajantes, el sistema aprovecha la inclinación de los techos para direccionar el líquido a un tanque de almacenamiento de donde sale una red de tuberías que permite utilizar el agua llovida para actividades como lavar la ropa, limpiar la casa, llenar la piscina e incluso descargar el servicio sanitario.

El arquitecto Ariel Hidalgo Solano, consultor de Fundación Keto, se encargó de los estudios técnicos que permitieron el diseño e implementación de tres proyectos piloto en la comunidad de Bahía Ballena, donde se instalaron sistemas de captación de agua llovida en una casa de habitación, un hotel y la residencia de los guardaparques.

Este manual resume esa experiencia para que cualquier persona pueda implementar un sistema de este tipo en su casa, hotel, oficina o negocio.

Todos los diseños son obra de Ariel Hidalgo Solano. El arquitecto también se involucró en la ejecución de los proyectos piloto y en la validación de la obra con los usuarios, lo cual permitió reajustar los diseños finales.

Estos sistemas de captación de agua llovida fueron diseñados según el ciclo hidrológico de la comunidad de Bahía Ballena, esto con el fin de que los sistemas permitan satisfacer la demanda hídrica de los usuarios.

Asimismo, si bien se prevé que los sistemas estén en completo funcionamiento durante los meses de época lluviosa (mayo a



noviembre), el objetivo es también aprovechar las lluvias que ocurren en época seca (noviembre a marzo) y, con ello, quitar presión al acueducto rural que abastece a toda la comunidad.

Otra cuestión a tomar en cuenta es que los sistemas fueron diseñados para que el tanque de almacenamiento esté en lo alto. Esto con el fin de aprovechar la gravedad y así evitar el empleo de una bomba, lo cual encarecería la obra.

Ahora bien, para que el sistema sea eficiente, los usuarios deben brindar el mantenimiento adecuado, ya que tanto los tanques de almacenamiento como las estructuras de conducción (tuberías,



conexiones, etc.) suelen ser fuente de fugas y, con ello, se desperdicia agua.

Por esa razón, se recomienda a los usuarios revisar regularmente el sistema y resolver a prontitud cualquier indicio de fuga para evitar infiltraciones mayores, también cubrir el tanque para evitar la pérdida de agua debido a evaporación.

¿EN QUÉ CONSISTE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA?

El objetivo de un sistema de captación de agua de lluvia es interceptar el líquido, recolectarlo y almacenarlo para su posterior uso. Si bien existen diferentes modalidades,

este proyecto optó por el modelo SCAPT (Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techos).

Los techos generan un volumen de escorrentía similar al volumen de lluvia, aunque hay que prever que aproximadamente el 10% del agua que cae en la superficie de captación no llega hasta el tanque debido a salpicaduras, sobre todo durante lluvias intensas.

Por su posición elevada e inclinada, los techos facilitan la captación de agua de lluvia y, como no media ninguna otra estructura (como el suelo), se minimiza la contaminación del agua, por lo que esta se considera de buena calidad y apta para ser utilizada en actividades domésticas, incluso en el riego de jardines, el riego de huertas caseras y abrevadero para animales de granja.

Otra ventaja es que el SCAPT es independiente a la estructura de la casa y al acueducto comunal, por lo que es ideal para comunidades rurales. Su diseño es sencillo y se pueden emplear tanto mano de obra como materiales locales, tampoco requiere de energía para su funcionamiento.

La cantidad de agua que se puede recolectar dependerá de la intensidad de la lluvia, su duración, el área del techo y el grado de inclinación de este, aunque en Costa Rica –por regla general– los techos tienen un 20% de caída y eso ya garantiza una buena captación.

Por ejemplo, y tomando en cuenta los datos hidrometeorológicos de Bahía Ballena donde existe una precipitación anual de 3.752 mm/m², un techo de 36

metros cuadrados puede captar aproximadamente 135 metros cúbicos de agua de lluvia al año, esos son 135.000 litros de agua.

En esta comunidad, el consumo promedio de una familia de 4 personas es de 219 metros cúbicos de agua al año (unos 219.000 litros). Las actividades domésticas con una mayor huella hídrica son: la ducha con 80.640 litros, la descarga de inodoros con 80.640 litros y las labores de lavandería con 57.600 litros.

Con un techo que mida 60 metros cuadrados, esa familia puede recolectar 225 metros cúbicos al año (unos 225.000 litros).

Si bien el modelo SCAPT brinda una opción de captación y aprovechamiento del agua llovida, eso no exime a los usuarios de hacer un uso racional del recurso hídrico. En este sentido, se recomienda:

- Darle mantenimiento a grifos, cañerías y tanques para evitar fugas. Un grifo o tubo que pierda 30 gotas por minuto equivale a una pérdida de 0,45 litros de agua en una hora (aproximadamente 10 litros al día).

- También se debe mantener el tanque de almacenamiento tapado, no solo para evitar la contaminación del agua debido a hojas o insectos sino para que el líquido no se evapore.

- En la vivienda, oficina o negocio prefiera pisos impermeables de fácil limpieza. No solo se le facilitará el proceso de aseo del lugar sino que se reduce la cantidad de agua necesaria para limpiarlo.

- Promueva los hábitos de ahorro de agua en su casa. Cierre la llave cuando se enjabona en la ducha o se cepilla los dientes.

- En cuanto a servicios sanitarios, prefiera tecnologías que sean eficientes y evite el sistema de válvula en que el volumen de agua descargado depende del tiempo en que cada usuario presiona el botón.

- En la lavandería, evite el lavado pieza por pieza manteniendo el grifo abierto. Prefiera lavar en "tandas" que le permitan manejar un

mayor volumen de ropa.

- En la cocina, evite dejar la llave abierta. Procure lavar todos los alimentos a la vez.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), utilizar estas u otras prácticas de ahorro de manera regular puede reducir entre un 10% y un 40% el volumen diario de líquido. Eso quiere decir que una familia acostumbrada a un consumo de 20.000 litros de agua, podría ahorrar de 2.000 a 8.000 litros con solo aplicar medidas de ahorro.

¿DÓNDE SE PUEDE INSTALAR EL MODELO SCAPT?

- Casas de habitación
- Restaurantes
- Hoteles
- Oficinas
- Establecimientos comerciales
- Salones comunales
- Iglesias
- Centros educativos
- Instalaciones de guardaparques

¿PARA QUÉ SE PUEDE UTILIZAR EL AGUA LLOVIDA?

- Lavado de ropa
- Descarga de inodoros
- Labores de limpieza de la casa, restaurante, hotel u oficina
- Lavado de aceras
- Lavado de vehículos
- Llenado de piscina
- Abrevadero de animales
- Riego del jardín
- Huerto casero (frutal y hortalizas)

El agua de lluvia no se puede beber, tampoco usarse para bañarse o lavarse los dientes, a menos que se realice un tratamiento previo para potabilizarla.

BENEFICIOS

- Un sistema de captación de agua llovida ayuda a abastecer de líquido a la comunidad, reduciendo a su vez el desperdicio de agua potable en actividades que no la requieren.
- Es una alternativa de bajo costo que promueve el acceso al agua de más familias y usuarios.



- Su empleo le quita presión al acueducto comunal ante una alta demanda de líquido.
- Promueve el empoderamiento de los usuarios y una mayor independencia en la gestión del recurso hídrico. Esto conlleva a una mayor concientización sobre la importancia de conservar el agua.
- El sistema está diseñado con materiales de alta calidad y cuya disponibilidad es inmediata en el mercado nacional. El modelo

también es fácil de escalar y su mantenimiento es barato.

- Su costo de operación es mínimo (solo requiere la inversión inicial para la instalación y reparación de fugas si se presentan). El principal ahorro se da en el rubro de electricidad, ya que el sistema no requiere energía.
- Es fácil de replicar por personas que no poseen conocimiento técnico relativo a estos sistemas.

- Ayuda a prevenir inundaciones al retener las aguas pluviales.

¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DEL SCAPT?

1) Superficie de captación: techo

El techo es el componente más importante del SCAPT. Debe ser liso y uniforme para que el agua escurra sin dificultad. En cuanto al material, este debe ser impermeable como lámina

galvanizada, tejas de arcilla o concreto.

La superficie de captación debe mantenerse limpia, libre de hojas y sedimentos.

2) Canoas o canaletas y bajantes

Las canoas o canaletas se colocan donde termina el techo para así recolectar el agua que escurre y, por declive, redireccionarla al tanque de almacenamiento, por medio de un bajante.

Deben ser lo suficientemente grandes para soportar el volumen de agua cualquiera que sea la intensidad de la lluvia y previendo obstrucciones parciales de hojas durante el aguacero. Por eso se recomienda que midan 15 centímetros por 15 centímetros.

En cuanto a materiales, las canoas o canaletas deben ser impermeables. Pueden ser de chapa galvanizada o PVC con tratamiento contra rayos ultravioleta. Se debe prever que la estructura de apoyo de la canoa o canaleta soporte el peso del agua cuando ocurra una lluvia intensa. Asimismo, la boca de salida debe ser suficiente grande para cuando se tenga caudal máximo.

Frecuentemente, las canoas o canaletas suelen ser fuente de pérdida de líquido debido a una mala colocación, desacople en las uniones o porque sus dimensiones o estructura de soporte no son suficientes para aguantar el volumen de agua durante una lluvia intensa. Por ello, se recomienda colocar suficientes ganchos de sujeción para que aguanten el peso de la canoa cuando esté con el máximo de carga. Estos ganchos pueden distanciarse 1,5 metros uno

del otro. Hay que revisar las canoas con regularidad, sobre todo tras un aguacero. Esto con el fin de eliminar las hojas y sedimentos que podrían obstruir el flujo del agua.

En cuanto a los bajantes, se recomienda que tengan unos 110 milímetros (unas 4 pulgadas) de diámetro para así minimizar pérdidas de líquido por rebalse ante lluvias intensas.

Debe preverse colocar un bajante



por cada 30 o 40 metros cuadrados de superficie de captación.

3) Trampa de hojas

Como el agua de lluvia recolectada se utilizará en labores domésticas, se debe garantizar que sea limpia. Por cada bajante, se debe prever la colocación de una trampa de hojas que permita retener este material sólido para que no ingrese al tanque de almacenamiento.

El bajante se conecta con un tubo que tiene una bifurcación lateral donde las hojas –por gravedad– continúan su camino hacia abajo, dado que son más pesadas que el agua, y las mismas se van almacenando y el agua sigue por la bifurcación lateral hacia el tanque de almacenamiento.

Ese tubo donde se van almacenando las hojas es precisamente la trampa. Este tiene una tapa al final que facilita su limpieza.

4) Dispositivo de almacenamiento: tanque

La función del tanque es almacenar el agua llovida hasta su uso. Pueden ser tanques de PVC u otros materiales impermeables, incluso

barriles plásticos. Eso sí, debe tener tapa y esta debe mantenerse cerrada para evitar la evaporación y el ingreso de insectos u otros animales.

Su tamaño no debe exceder los dos metros de altura para minimizar las presiones y, dado que debe colocarse en alto, evitar accidentes. Además, debe estar dotado de dispositivos para el retiro de agua y drenaje. Esto en cuanto facilitar la limpieza o reparación del mismo.

5) Sistema de salida del tanque y red de tuberías

Para evitar el uso de una bomba, lo que encarecería el SCAPT; se recomienda colocar el tanque en lo alto para así aprovechar la gravedad en función de la distribución del líquido en los diferentes espacios de la casa, hotel o negocio mediante la colocación de una red de tuberías.

Entre más alto se coloque el tanque, más presión de agua se gana gracias a la caída. Eso sí, la estructura debe soportar tanto la carga del tanque como del agua que almacena, para evitar un accidente cuando dicho tanque esté a su máxima capacidad.

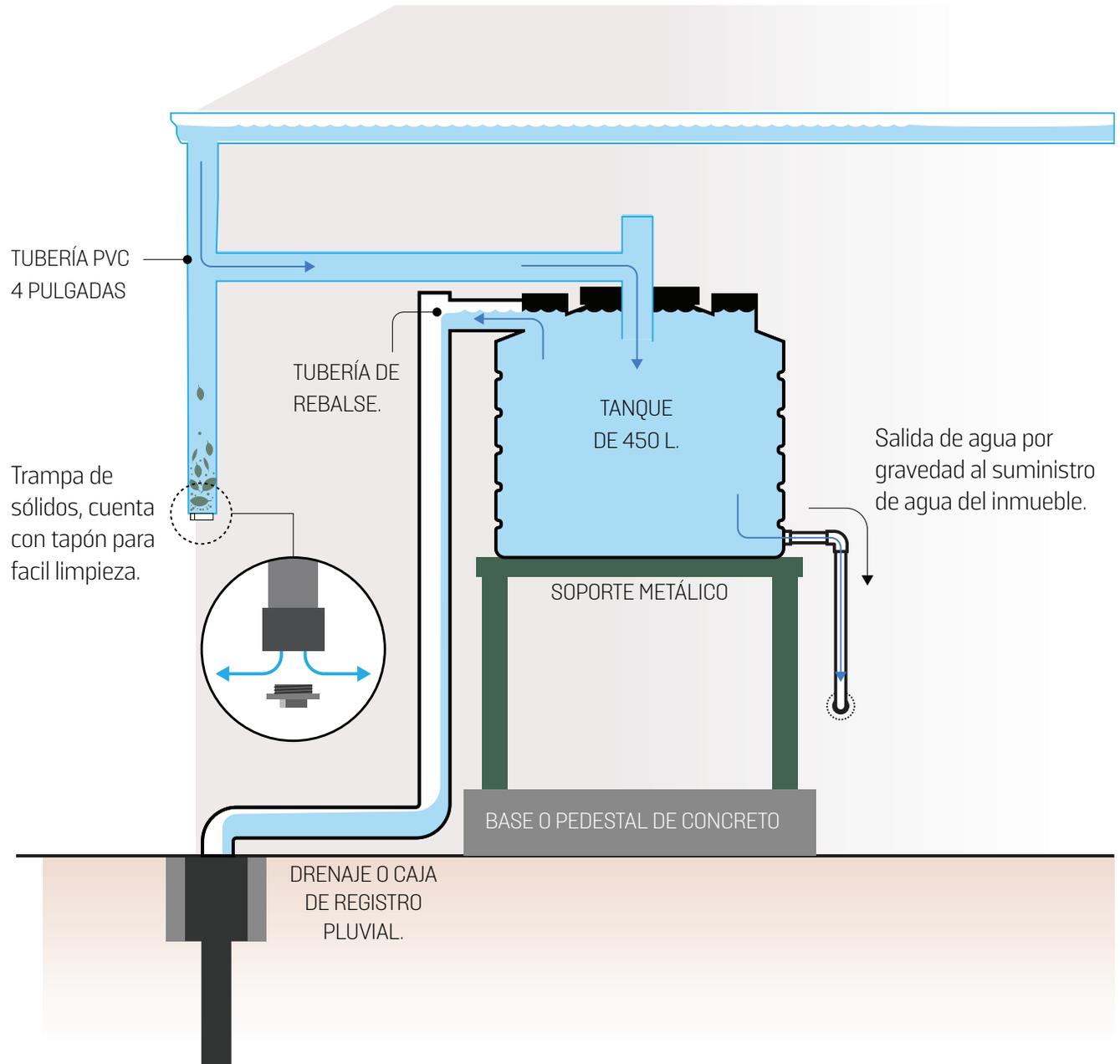
TIPOS DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN

SISTEMA A

Este es el sistema empleado por los tres proyectos piloto en Bahía Ballena. Su principal característica es que el tanque aprovecha la altura (pedestal) en pro de una mayor presión de agua.

Según los precios de mercado en marzo del 2017, esta opción tiene un costo aproximado de 214.783 colones: trampa de hojas (14.658 colones), tanque de 450 litros (97.253 colones) y base de metal (102.901 colones).

SISTEMA DE CAPTACIÓN A

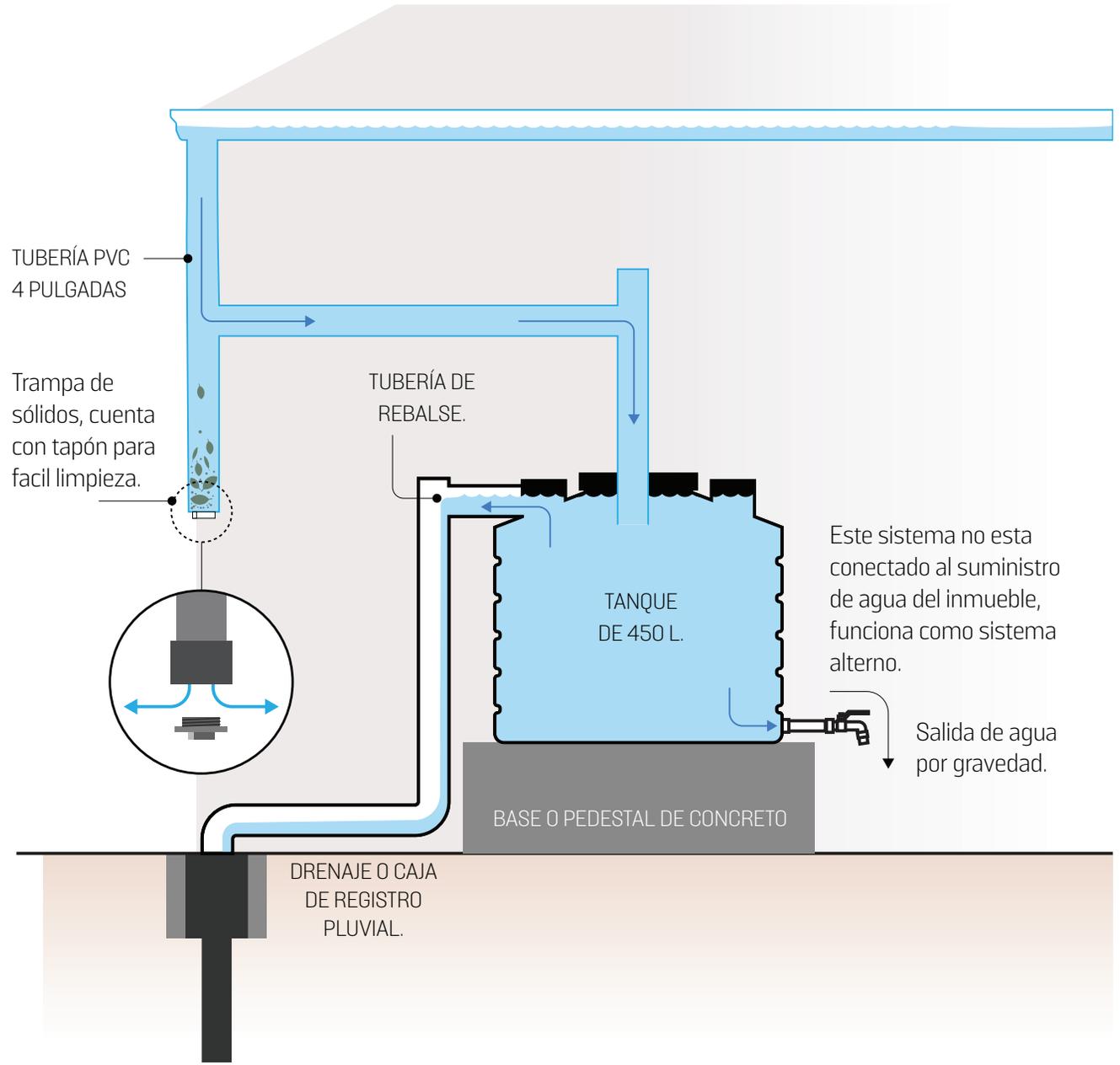


SISTEMA B

En esta opción, en vez de que el tanque esté en un pedestal, este yace cerca del suelo sobre una base de concreto.

Según precios de marzo de 2017, este sistema tendría un costo total de 159.632 colones: trampa de hojas (14.628 colones), tanque de 450 litros (97.253 colones) y base de concreto (47.750 colones).

SISTEMA DE CAPTACIÓN B

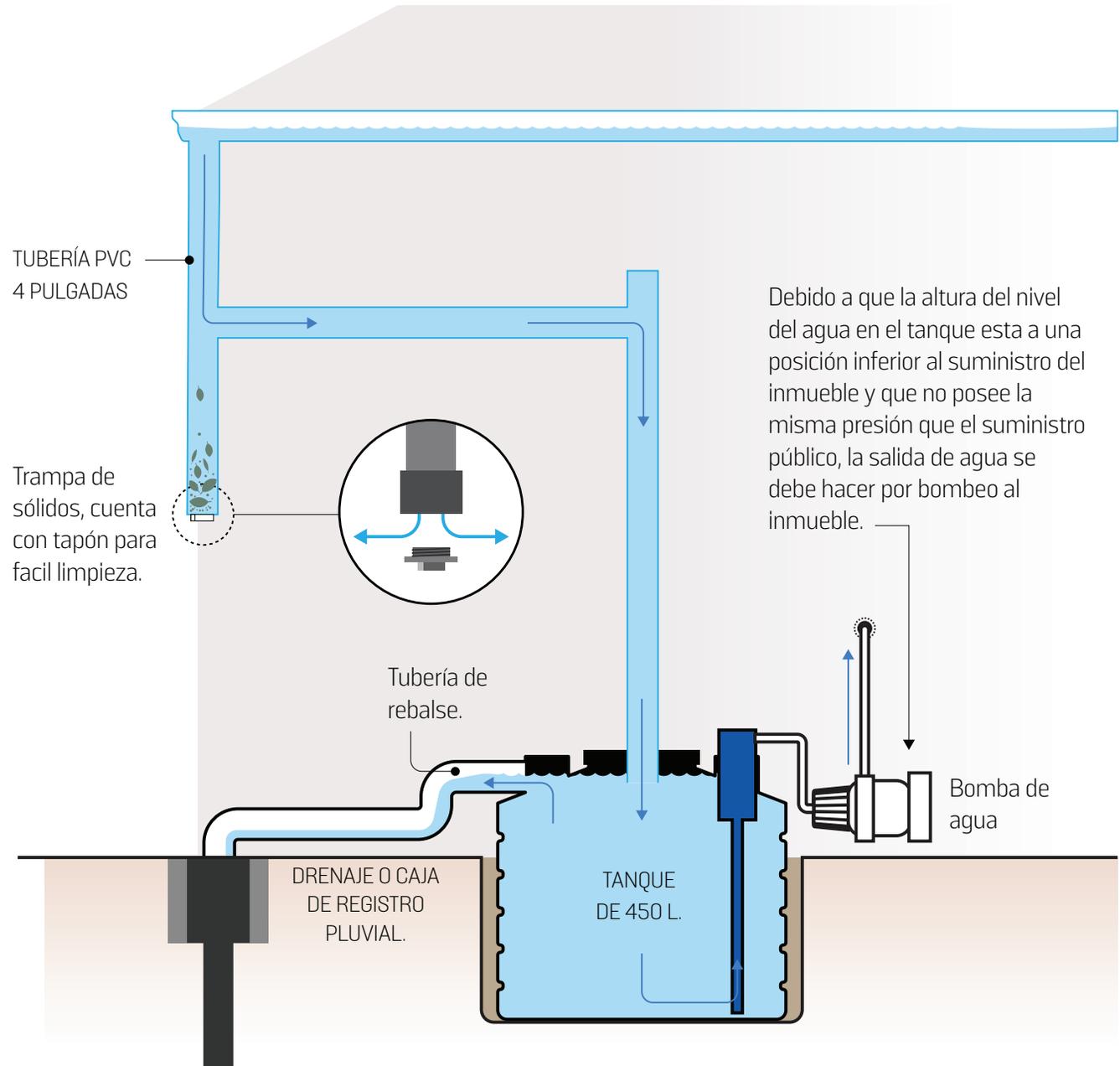


SISTEMA C

Esta opción prevé que el tanque de almacenamiento esté enterrado, lo cual se gana puntos en estética pero se incrementan los costos, ya que se requiere un mecanismo de bombeo que ayude a distribuir el agua. No solo la bomba es costosa, sino que –dependiendo de la tecnología– requerirá de energía para su funcionamiento.

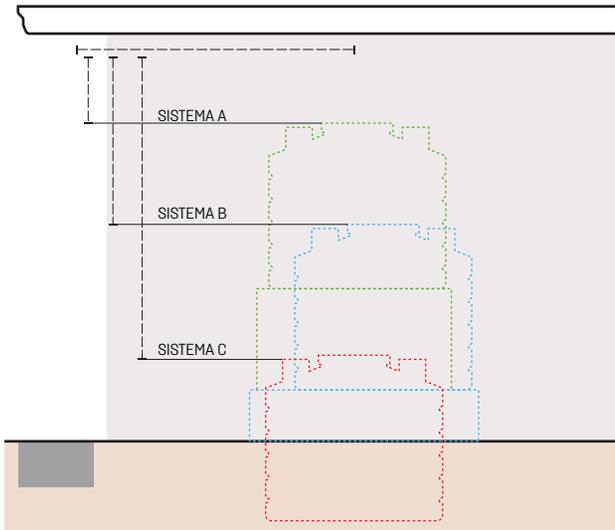
En cuanto a costos, y según precios del mercado en marzo del 2017, el costo total de la obra es de 320.882 colones: trampa de hojas (14.628 colones), tanque enterrado (97.253 colones) y bomba (209.000 colones).

SISTEMA DE CAPTACIÓN C

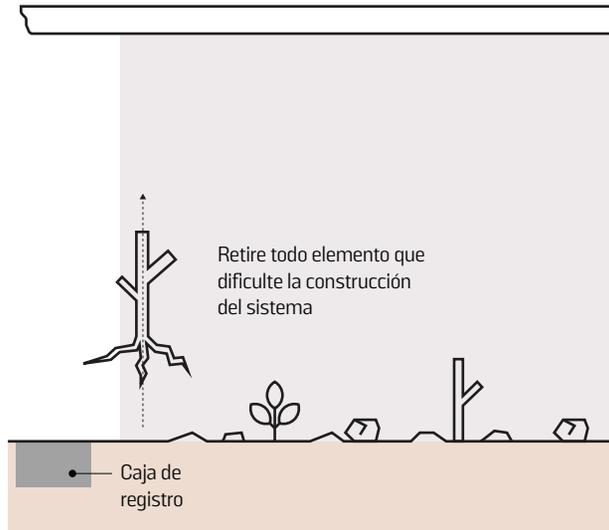


PASO A PASO PARA LA INSTALACIÓN

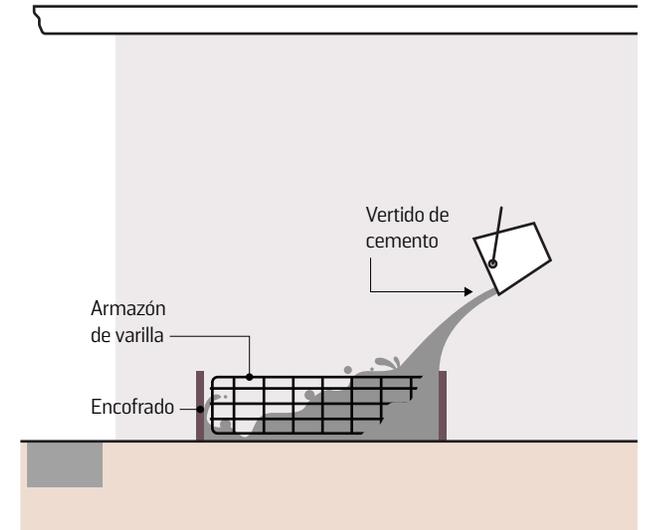
1- Tome las medidas (según el sistema escogido) para poder determinar cuanto material y el tamaño de las piezas.



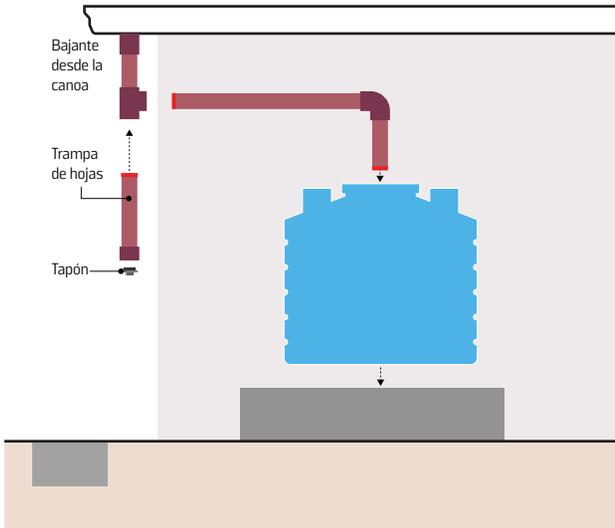
2- Limpieza y preparación de terreno donde se colará la losa o la fosa y cerca de una caja de registro o desagüe.



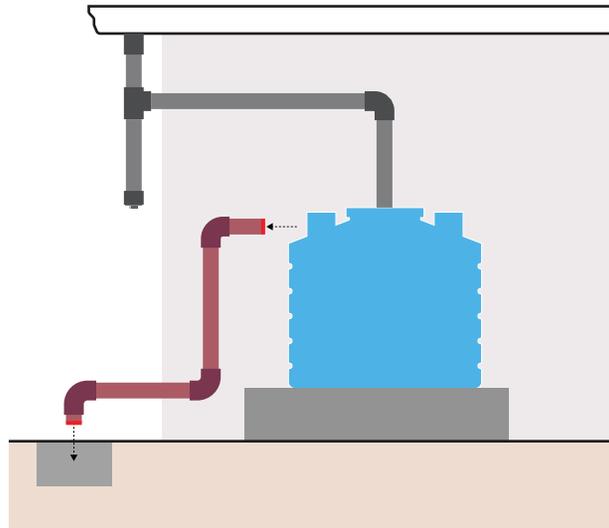
3- Armadura de la estructura metálica de la losa y Colado de la misma, o preparación de la fosa según el sistema de captación escogido.



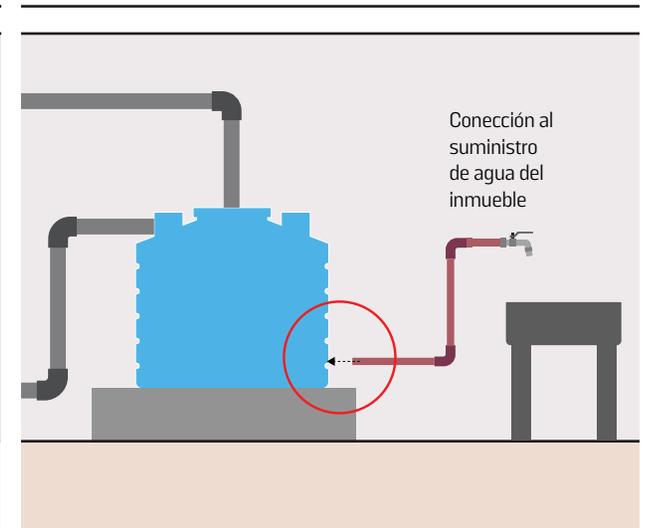
4- Cortar y armar desde el bajante de la canoa, la trampa de hojas o sólidos para futuros mantenimientos y la tubería que alimenta el tanque.



5- Cortar y conectar al tanque el tubo de revalse, este sirve para que el agua no se acumule en los bajantes una vez lleno el tanque,



6- Según el sistema escogido, realice la conexión del tanque al suministro de la casa o instale una llave de desagüe en la base del tanque.



BAHÍA BALLENA CALMA SU SED CON AGUA DE LLUVIA

RECURSO HÍDRICO ES VULNERABLE AL CAMBIO CLIMÁTICO

BAHÍA BALLENA CALMA SU SED CON AGUA DE LLUVIA

Michelle Soto Méndez
LatinClima

Desde hace algún tiempo, Ronald Guzmán y su familia aprovechan el agua de lluvia para lavar ropa, descargar los servicios sanitarios y limpiar la casa.

"Estamos en una comunidad de crecimiento constante y aquí muchas veces hay faltante de agua, a pesar de que tenemos un buen acueducto. Por eso es importante aprovechar al máximo lo que la naturaleza nos da, en este caso, las lluvias", comentó el vecino de Bahía Ballena, comunidad ubicada en el Pacífico Sur de Costa Rica, a unas tres horas de la capital.

Para ello, en la parte trasera de la vivienda, Guzmán instaló un sistema que permite almacenar el líquido tras un aguacero. "Es un sistema muy práctico: consiste en canoas que dirigen el agua del techo hacia

un tanque de 450 litros y de ahí sale la distribución a las áreas donde se va a utilizar", explicó.

El término técnico es SCAPT, por Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techos, y su objetivo es aprovechar la posición elevada e inclinada del techo para dirigir el agua de lluvia hacia un tanque. Como no media ninguna otra superficie (como el suelo), el agua que se recolecta se considera de buena calidad y apta para ser utilizada en actividades domésticas e incluso en el riego de jardines, huertas y abrevadero de animales.

Según Guzmán, ni siquiera hubo que hacer cambios en la casa. Lo único que se requirió fue poner una canoa, los bajantes y la estructura del tanque con su tubería. De hecho, al colocar el tanque en lo alto, se sacó provecho de la gravedad para evitar el bombeo, lo cual acarrearía un costo en electricidad. En total, la obra tuvo un importe de



215.000 colones (unos US \$358).

"El principal beneficio yo lo veo a la hora de pagar el recibo. Anteriormente pagábamos, en promedio, unos 15.000 colones (US \$25). Actualmente lo que pagamos es 9.000 colones (US \$15). Pero hay que tener en cuenta que en esta propiedad hay dos casas y se cobra el mínimo de 5.000 colones (US \$8,34). Entonces, realmente lo que estamos pagando por consumo de agua es apenas

4.000 colones (US \$6,67)", detalló Guzmán.

El tanque de 450 litros es adicional. La familia de cinco miembros aún necesita del agua proveniente del acueducto comunitario, el cual debe abastecer a más personas día con día.

Alta demanda

Hace unos siete años, cuando Tania Calderón se inició como directiva de la Asociación Administradora del Sistema de Acueductos y Alcantarillados Comunal o ASADA de Bahía Ballena, la naciente ya no daba abasto y el agua era escasa en la comunidad, por lo que tuvieron que recurrir a los recortes de suministro por horas.

Tenían dos pozos, pero "alrededor de esos pozos, lo que pasaba, era que habían construido muchas casas y eso nos preocupaba por el tema de la calidad del agua. Además de lo costoso que resultaba estar bombeando. Nos costaba cerca de dos millones de colones (unos US \$3.335) al mes por concepto de electricidad", comentó Calderón.

Según datos de la Municipalidad de Osa, a febrero de 2015, Bahía Ballena contaba con 3.306 habitantes en un área de 160 kilómetros cuadrados. En total habían 2.017 viviendas, pero el número sigue incrementándose debido a las segundas residencias o casas de playa.

Por esa razón, en el año 2017, la ASADA captó una nueva naciente para suplir la demanda y los pozos se dejaron como respaldo. "Por el



momento tenemos agua suficiente para toda la población y calculamos que para los próximos cinco años, pero la comunidad sigue en constante desarrollo", manifestó Calderón.

Asimismo, la comunidad colinda con el Parque Nacional Marino

Ballena que es la cuarta área silvestre protegida más visitada en el país con alrededor de 143.000 visitantes al año.

Este parque nacional es reconocido como sitio de crianza de ballenas jorobadas, lo cual se ha constituido en el atractivo de la zona. De hecho,

en los últimos 20 años, el turismo ha desplazado a la agricultura y la pesca como actividades económicas.

"En zonas costeras como Bahía Ballena, las actividades del sector turístico y comercial demandan gran volumen de agua para la limpieza de oficinas, alojamientos, embarcaciones, vehículos, piscinas y el riego de zonas verdes; lo que pone en riesgo la disponibilidad de agua potable para consumo humano. Esta demanda podría suplirse con fuentes secundarias como agua de lluvia, por ejemplo", comentó Catalina Molina, presidenta de Fundación Keto, organización no gubernamental que trabaja en la zona desde el 2009.

A eso se suma que los visitantes no necesariamente tienen una cultura del agua orientada a su uso racional. "Los turistas no son conscientes del desperdicio que causan. Le pongo un ejemplo: en la playa hay una fuente pública que se puso allí para darle agua a las casas de alrededor y los turistas la usan para lavar los carros, las tablas de surf y para quitarse la arena. Es más, uno de los vecinos nos contó que suelen dejar la llave abierta. Esa es agua potable que está desperdiciándose", comentó Calderón.



Cambio climático

La preocupación, tanto de Molina como Calderón, es que la problemática de escasez de agua se exacerbe con el cambio climático y ya se están presentando las primeras señales.

"El tema de cambio climático es una de las preocupaciones que tenemos como ASADA. La naciente que teníamos era suficiente para abastecer a toda la comunidad y ahora no da ni para 50 casas. Realmente hemos sentido la disminución en la cantidad de líquido", dijo Calderón.

Lo percibido por al directiva de la ASADA es respaldado por la evidencia científica. Según el "Análisis de vulnerabilidad de las zonas oceánicas y marino-costeras de Costa Rica frente al cambio climático", serie técnica 06 del proyecto BIOMARCC-SINAC-GIZ (2013), Costa Rica tiene una alta probabilidad de disminución de la precipitación anual en al menos el 50% para fin de siglo.

Además, se prevé que la disminución de la precipitación y el aumento de la temperatura del aire generen cambios en los cultivos instalados en suelos agrícolas de las costas debido a que habrá menos

agua disponible.

La recomendación de los científicos es "reutilizar y reciclar, en especial el agua de lluvia, sobre todo en zonas donde se espera que las precipitaciones vayan a disminuir o ser esporádicas".

Medidas de adaptación

El cambio climático no se puede evitar, pero sí se pueden tomar acciones para aminorar sus impactos y estar mejor preparados para lidiar con sus efectos. A esto se le llama adaptación.

Una medida de adaptación es

promover una cultura del agua enfocada al uso racional del líquido. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), poner en práctica acciones de ahorro de manera regular puede reducir entre un 10% y un 40% el volumen diario de líquido. Eso quiere decir que una familia acostumbrada a un consumo de 20.000 litros de agua, podría ahorrar de 2.000 a 8.000 litros con solo aplicar medidas de ahorro.

"La conservación y el uso racional del agua es de vital importancia. Aplica tanto para los vecinos como para los turistas que nos visitan",

destacó Calderón, quien comentó que la comunidad se ha preocupado por preservar la cobertura boscosa alrededor de las nacientes y en propiedades aledañas a estas.

Para Molina, otra medida de adaptación es precisamente recolectar el agua de lluvia para disminuir la presión sobre los acueductos comunales. De hecho, esa es una de las líneas de acción del proyecto "Bahía Ballena en Osa: construyendo puentes hacia el cambio climático", que es ejecutado por Fundación Keto gracias al financiamiento aportado por el Fondo de Adaptación, cuya entidad administradora es Fundecooperación.

En el marco de este proyecto, Fundación Keto está promoviendo mejoras a la infraestructura de viviendas, hoteles y otros negocios mediante la colocación de SCAPT. De hecho, el arquitecto Ariel Hidalgo Solano se encargó de los estudios técnicos que permitieron el diseño de tres modelos de SCAPT para Bahía Ballena.

Tomando en cuenta los datos hidrometeorológicos de la comunidad, donde existe una

precipitación anual de 3.752 milímetros por metro cuadrado, un techo de 36 metros cuadrados puede captar aproximadamente 135 metros cúbicos de agua de lluvia al año, esos son 135.000 litros de agua.

En esta comunidad, y según Hidalgo, el consumo promedio de una familia de cuatro personas es de 219 metros cúbicos de agua al año (unos 219.000 litros). Las actividades domésticas con una mayor huella hídrica son: la ducha con 80.640 litros, la descarga de inodoros con 80.640 litros y las labores de lavandería con 57.600 litros.

Según los cálculos de Hidalgo, con un techo que mida 60 metros cuadrados, esa familia puede recolectar 225 metros cúbicos al año (unos 225.000 litros).

Fundación Keto, a través del proyecto, financió tres proyectos piloto en la comunidad. El primero se instaló en el hotel Bahía Azul, propiedad de la familia de Calderón. En vez de un tanque, se colocaron dos a una altura de tres metros del suelo para aprovechar la gravedad y ganar presión, con el fin de destinar menos tiempo en el llenado de la lavadora y la piscina.

"Con esa agua de lluvia estamos lavando los paños y las sábanas. Algo curioso es que estamos viendo una disminución en el uso de detergente. Una vez hablando con un químico, él me decía que el agua de la cañería, al tener tanto cloro, necesita más detergente para contrarrestar el efecto de este. En cambio, el agua de lluvia, al carecer de químicos, pues necesita menos detergente", comentó Calderón.

Hotel Bahía Azul también emplea el agua llovida en el lavado de aceras y el aseo de las áreas comunes, también en una ducha externa cercana a la piscina.

Según Calderón, un "buen aguacero" llena los dos tanques y ese líquido rinde de cuatro a cinco días según el uso que se le dé. Los planes a futuro son dotar de un sistema similar a los otros dos edificios que conforman el hotel.

"Sí notamos una disminución del 50% en el recibo de agua. Nuestra mayor huella hídrica está en la lavandería y en la piscina, entonces el sistema ayudó mucho en ese sentido. Además, a los huéspedes les gusta mucho la iniciativa y

muchos se han llevado la idea para implementarla en su casa. Eso es muy bonito, porque no solo nos estamos ayudando nosotros sino que estamos dando un ejemplo y es importante que la gente vea que no se necesita una gran inversión para hacer el cambio", destacó Calderón.

El segundo proyecto piloto se colocó, precisamente, en la vivienda de Guzmán. Observando el proceso en el hotel, Guzmán le sugirió a Hidalgo sustituir la tubería de PVC de media pulgada de diámetro por tubos de una pulgada. Con ello, se ganó mayor presión.

Asimismo, la experiencia acumulada por Guzmán le permitió colocar el tercer proyecto piloto en una de las residencias de los guardaparques del Parque Nacional Marino Ballena.

Guzmán no lo piensa dos veces: "Claro que sí recomendaría a otros vecinos que instalen un sistema de estos. Es muy sencillo y tiene un bajo costo de inversión. Si bien existe un buen acueducto en la comunidad, a veces se sufre por faltante de agua, sobre todo en vacaciones debido a la cantidad de gente que nos visita. Este sistema es una buena opción".

BIBLIOGRAFÍA

Basán Nickisch, Mario et al. Sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano, sinónimo de agua segura. 2018. En: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/02Basan.pdf>



Digite con este enlace corto

<https://bit.ly/2GXEjw9>

BIOMARCC–SINAC–GIZ. Análisis de Vulnerabilidad de las Zonas Oceánicas y Marino–costeras de Costa Rica frente al Cambio Climático. 2013. En: http://www.biomarcc.org/download_PDF/SerieTecnica6_Vulnerabilidad_CR.pdf



Digite con este enlace corto

<https://bit.ly/2vBdmcp>

FAO. Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. 2013. En: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/captacion_agua_de_lluvia.pdf



Digite con este enlace corto

<https://bit.ly/2vbfk4Y>

Fundación Keto. Síntesis del proyecto "Bahía Ballena en Osa: Construyendo puentes hacia el Cambio Climático". 2017.

Hidalgo, Ariel. Diseños técnicos, presentación de sistemas e informe de validación. 2017.

IMN. Tercera Comunicación Nacional de Costa Rica Frente a la CMCC– PNUD – IMN. 2014. En: http://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/operations/projects/environment_and_energy/terceracomunicacionnacional.html



Digite con este enlace corto

<https://bit.ly/2Y0jOFY>

OPS. Guía de diseño para captación del agua de lluvia. 2004. En: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>



Digite con este enlace corto

<https://bit.ly/2nEmAS4>

