

UNIDAD PARA CAPTACIÓN Y MANEJO DE NACIMIENTOS DE AGUA Y SISTEMA RELACIONADO

RESUMEN

5

La presente invención se refiere a dispositivos para la obtención, recolección, distribución y tratamiento del agua. Se caracteriza por ser una unidad sellada, empotrable, dispuesta en diversidad de recursos hídricos naturales, de forma que se desvía parte de su cauce natural para su uso en comunidades. Se caracteriza por preservar el ecosistema en el que se encuentra, debido a que no capta la totalidad de la vertiente, a la vez que cuando no existen consumos retorna el agua a la misma.

10

SECTOR TECNOLÓGICO:

15

La presente invención se relaciona con el sector técnico de las instalaciones o procedimientos para obtener, recoger o distribuir agua y la filtración esta, específicamente con los dispositivos amigables con el medio ambiente usados en la recolección y tratamiento de agua de la superficie.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

25

El acceso al agua potable es un derecho esencial; la Asamblea General de las Organización de las Naciones Unidas ONU llevada a cabo en 2010 estableció la imperatividad de las condiciones relacionadas con la salud pública, especialmente el suministro de agua potable y la eliminación adecuada de aguas residuales, así como las directrices, regulaciones y estándares para la calidad del agua potable.

30

A pesar de todas las regulaciones, el acceso al agua es restringido en muchas comunidades, e incluso nulo. Actualmente más de 2200 millones de personas carecen del acceso a servicios de agua potable gestionados de forma segura, de los cuales 1400 millones de personas tienen una fuente hídrica en un viaje redondo de 30 minutos, e incluso hay más de 144 millones de personas que recolectan agua sin tratar de fuentes superficiales de agua.

35

La recolección indiscriminada de agua de fuentes superficiales ha llevado consigo problemas para el medio ambiente, contaminando las fuentes hídricas, alterando los

ecosistemas que terminan secándolas o disminuyendo sus caudales. Por esto se hace necesaria la intervención en la recolección del agua, de forma que se minimicen los efectos adversos en la recolección del agua, se extienda el acceso a esta y se preserve el ecosistema.

5

En cuanto a soluciones relacionadas con la recolección de agua de la superficie, la patente RU2601040 divulga una estructura utilizada en la recolección de agua con grandes fluctuaciones a través del tiempo, sin embargo, dicha invención requiere de maquinaria especializada como bombas, tuberías, válvulas y la compleja obra civil asociada a la misma, por lo que dicha solución no puede ser replicada en comunidades con recursos limitados.

Actualmente, en Colombia, los acueductos rurales, veredales o municipales presentan sistemas de captación de aguas que consisten en represar las fuentes hídricas al aire libre, exponiéndolas a la contaminación ambiental asociada al acceso de animales silvestres y domésticos, las caídas de aguas lluvias, diversos contaminantes del aire que incluyen las emisiones de cenizas volcánicas, lluvias ácidas, las escorrentías de las laderas ubicadas hacia la parte superior de donde se encuentra dicha bocatomía, que pueden ser generadas por habitantes de la zona por aguas negras, aguas servidas de las viviendas, beneficiaderos de café, porquerizas, caballerizas, entre otros; sumados al represamiento de la fuente hídrica, que favorece la incubación y propagación de bacterias y parásitos, así como deteriora el ecosistema, afectando el cauce normal de la fuente hídrica.

La infraestructura utilizada actualmente para represar las fuentes hídricas representa en general una obra civil elaborada, el documento CN100564702 presenta un método para la construcción de galerías filtrantes, que comprende una pluralidad de capas, entre las que se encuentran capas de adoquines, piedra, cemento, hormigón, entre otros; que presentan un método elaborado de construcción, en conjunto con el represamiento del agua en masa presente las desventajas previamente descritas.

30

También se ha detectado una relación entre la variación del flujo hídrico y la cadena alimenticia del ecosistema relacionado Sabo (2010)¹, así como se ha detectado que la contaminación antrópica sobre las fuentes hídricas genera cambios en los cursos fluviales incrementando los efectos en la cadena alimenticia a largo plazo, de forma que las presas

¹ Sabo, J. L., Finlay, J. C., Kennedy, T., & Post, D. M. (2010). The role of discharge variation in scaling of drainage area and food chain length in rivers. *science*, 330(6006), 965-967.

y la sequía de las fuentes hídricas genera diversidad de problemas en los ecosistemas asociados, la presente invención comprende la utilización de una parte del flujo hídrico, de forma que no capta la totalidad de la vertiente, minimizando los problemas que representan la disminución o sequía de las fuentes hídricas, de forma que disminuye los efectos a largo plazo que se pueden presentar en el ecosistema.

La presente invención soluciona el problema técnico de relacionado con la obtención, recolección, distribución y tratamiento del agua, mediante una obra civil sencilla, económica y de forma amigable con el medio ambiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION:

La unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) se caracteriza por acoplarse a diferentes fuentes hídricas, de forma que recolecta, filtra y orienta parte del flujo de estas en dirección a las comunidades aledañas que precisan del recurso hídrico, a la vez que propende por conservar el cauce de la fuente hídrica, minimizando así los efectos adversos que pueden presentarse en los ecosistemas relacionados, debido a la captación del agua.

La unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) se caracteriza por comprender al menos un receptáculo (101), un sistema de fijación (102), al menos una derivación de entrada (103), al menos una derivación de salida (104), al menos una derivación ambiental (106), al menos una derivación de rebose (107), así como un sistema de limpieza (105) y una cubierta superior (108).

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS:

La Figura 1 muestra una vista en isométrico del dispositivo o unidad de captación y manejo de nacimientos de agua (100).

La Figura 2 muestra una vista de sección con un corte a lo largo del eje longitudinal de una modalidad de la unidad de captación y manejo de nacimientos de agua (100).

La Figura 3 muestra una vista de sección con un corte a lo largo del eje longitudinal de una modalidad de la unidad de captación y manejo de nacimientos de agua (100) instalado en la fuente hídrica.

La Figura 4 muestra una vista explosionada de una modalidad de la unidad de captación y manejo de nacimientos de agua (100) y sus principales componentes.

- 5 La Figura 5 muestra una vista de media sección que muestra en detalle una modalidad del filtro (104D).

- La Figura 6 muestra un detalle de una vista de sección con un corte a lo largo del eje longitudinal de una modalidad de los conectores al receptáculo (103A), (104A), (105D),
10 (106A) o (107B).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- La unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) se caracteriza por
15 acoplarse a diferentes fuentes hídricas, de forma que recolecta, filtra y orienta parte del flujo de estas en dirección a las comunidades aledañas que precisan del recurso hídrico, a la vez que propende por conservar el cauce de la fuente hídrica, minimizando así los efectos adversos que pueden presentarse en los ecosistemas relacionados, debido a la captación del agua, una modalidad de este se muestra en la Figura 1.

20

- La unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) presenta un dispositivo de fácil construcción, de bajo costo y amigable con el medio ambiente, que por medio de una instalación con una obra civil simple conduce por medio de la energía potencial o cinética del fluido el agua a comunidades, disminuyendo los efectos asociados a la
25 contaminación e intervención humana o contaminación antrópica propios de las galerías filtrantes, represas y demás problemas que se asocian a los sistemas más complejos que representan los acueductos y plantas de tratamiento.

- La unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) se caracteriza por
30 comprender al menos un receptáculo (101), un sistema de fijación (102), al menos una derivación de entrada (103), al menos una derivación de salida (104), al menos una derivación ambiental (106), al menos una derivación de rebose (107), así como un sistema de limpieza (105) y una cubierta superior (108). En la Figura 2 se muestran algunos de estos componentes desde una vista de corte, a lo largo del plano longitudinal de la unidad
35 (100), así como una vista en isométrico de un explosivo del despiece de la unidad 8100) en la Figura 4.

El receptáculo (101) se caracteriza por ser una unidad sellada que agrupa y fija los demás componentes de la invención. Además, funge como depósito de la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100), de forma que determina el volumen de agua almacenada y en conjunto con el datum geodésico de la fuente hídrica, el cabezal hidráulico de la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100), de forma que comprende el llenado del receptáculo para determinar su energía potencial y cinética.

El sistema de fijación (102) se caracteriza por acoplarse al receptáculo, por medio uniones seleccionadas de uniones con sujetadores, uniones permanentes, uniones por interferencia mecánica o interferencia geométrica, entre otros tipos de uniones, de forma que evita las filtraciones exteriores del receptáculo y a su vez lo acopla con una superficie fija en la fuente hídrica. Se caracteriza por comprender una pluralidad de soportes de fijación (102A), unidos a la superficie fija de la fuente hídrica por medio de la elaboración de agujeros o cavidades en la superficie fija, para ser sellados posteriormente con materiales aglomerantes (102B).

Los soportes de fijación (102A) se caracterizan por ser geometrías que propenden por impedir la extracción del sistema de fijación (102) de la superficie de la fuente hídrica, mediante incrementos del área de contacto en dirección distal de la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100).

En una modalidad de la invención, los soportes de fijación (102A) se caracterizan por ser anclajes que configuran un elemento de fijación estructural en la superficie fija de la fuente hídrica, se caracterizan por comprender formas estriadas en dirección opuesta a la de extracción de esta. En una modalidad de la invención son cuerpos tubulares que con secciones sobresalientes de mayor preferencia cónicas, en el extremo distal de la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100), así como geometrías seleccionadas en el extremo proximal a la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100), que permiten el acople entre receptáculo (101) y soportes de fijación (102A) mediante uniones seleccionadas de uniones con sujetadores, uniones permanentes, uniones por interferencia mecánica o interferencia geométrica, entre otros tipos de uniones. En otra modalidad de la invención los soportes de fijación (102A) son chazos expansivos con capuchones para evitar filtraciones.

Los materiales conglomerantes (102B) se caracterizan por acoplar a los soportes de fijación (102A) con la superficie fija de la fuente hídrica, de forma que se disponen en la cavidad generada, impidiendo la extracción de los soportes de fijación. También, se caracterizan por permitir su trabajo en superficies húmedas o sumergidas, y en una modalidad de la invención se seleccionan de cemento y tierra arcillosa, entre otros tipos de aglomerantes usados en la unión de medios físicos por medio de procesos químicos.

La instancia del sistema de fijación (102) fija preferentemente la unidad de captación (100) a la fuente hídrica, en alturas seleccionadas, donde dichas alturas preferentemente son inferiores al nivel promedio o mínimo de la fuente hídrica y de manera preferente se fijan en cambios de altitud de la fuente hídrica, de manera que se conserva la fuente hídrica y la unidad de captación (100) se opone lo menos posible al caudal propio de la fuente hídrica, en la Figura 3 se puede apreciar la unidad (100) y un esquema de su fijación a la fuente hídrica.

La derivación de entrada (103) se caracteriza por canalizar las aguas provenientes de la fuente hídrica en el receptáculo (101), de forma que incrementa la altura del agua almacenada en el receptáculo (101) y en consecuencia la energía potencial y cinética dentro del mismo. En una modalidad de la invención, la derivación de entrada (103) se caracteriza por estar dispuesta en la parte posterior de la unidad (100), en cercanía con la superficie fija de la fuente hídrica, a la vez que comprende un cambio de dirección que permite a dicha derivación canalizar la entrada de flujo en la parte inferior del filtro (105A), de forma que el agua a medida que asciende por efecto del llenado del receptáculo (101) debe pasar por el filtro, impidiendo a los sedimentos naturales y macro partículas el ascenso en el receptáculo (101). En otra modalidad de la invención, la derivación de entrada (103) comprende un enfoque de entrada, que se caracteriza por ser una forma que aumenta el área disponible para la recolección de agua, de forma que la unidad (100) capta un mayor volumen de agua.

Por su parte, la derivación de salida (104) se caracteriza por canalizar y filtrar el agua obtenida por la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) en direcciones de o próximas al usuario, donde dicho direccionamiento aprovecha la energía potencia almacenada en la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100) para su conducción a la comunidad. La derivación de salida (104) se caracteriza por comprender al menos un conector al receptáculo (104A), al menos una llave de paso (104B), al menos una línea hidráulica al usuario (104C) y al menos un filtro (104D).

El conector al receptáculo (104A) se caracteriza por acoplar de forma firme la llave de paso (104B) y la línea hidráulica al usuario (104C), de forma que comprende la unión de estas con el receptáculo (101), manteniendo su posición y orientación y sosteniendo el peso de estas y el flujo hídrico asociado. Se acopla al receptáculo mediante uniones seleccionadas de uniones con sujetadores, uniones permanentes, uniones por interferencia mecánica o interferencia geométrica, entre otros tipos de uniones. Además, se fija al receptáculo en alturas inferiores a las comprendidas por la derivación de rebose (1207) de forma que prima la alimentación de la derivación de salida (104) sobre la salida de la derivación de rebose (107).

La llave de paso (104B) de fija al conector del receptáculo (104A), se caracteriza por permitir el paso o cortar el flujo de agua proveniente del llenado del receptáculo (101), de forma que comunica el agua presente en el receptáculo (101) con la línea hidráulica al usuario (104C) y subsecuentemente con la comunidad. En una modalidad de la invención dicha llave de paso (104B) comprende además una válvula que impide el retorno del fluido.

La línea hidráulica al usuario (104C) se caracteriza por acoplarse a la llave de paso (104B), y comunica el fluido proveniente del llenado del receptáculo (101) con la comunidad. Se caracteriza por ser una conexión hídrica estandarizada, ya sea rígida o flexible, donde dicha línea hidráulica al usuario preferentemente acopla con sistemas estandarizados de tuberías en hogares.

El filtro (104D) forma parte de la derivación de salida (104), acoplándose a esta por su extremo proximal al receptáculo (101), de forma que el agua que asciende en este debe pasar por el filtro (104D) antes de encausarse por la línea hidráulica al usuario, de forma que reduce la cantidad de partículas suspendidas en el fluido, a la vez que aumenta la vida útil de la llave de paso (104B) y de la línea hidráulica al usuario (104C), así como aumenta los periodos de mantenimiento del presente dispositivo. En una modalidad de la invención el filtro (104D) se selecciona de filtros tipo tamiz, filtros de carbón activado, filtros cerámicos, filtros de sedimentos, filtros de bolsa, filtros de cartucho, filtros de membrana, filtros por incidencia de luz ultravioleta, filtros de ósmosis inversa; cuando dichos filtros utilizan energía adicional a la potencial del agua almacenada por el receptáculo (101), son alimentados por sistemas de generación de energía fotovoltaicos, generadores hidroeléctricos, generadores eólicos, entre otros tipos de energías renovables. En la Figura

5 se muestra una vista de media sección y un detalle de la modalidad del filtro (104D) en que el filtro es un tamiz.

El sistema de limpieza (105) se caracteriza por proveer a la presente invención de un sistema de fácil limpiado, para el mantenimiento de la unidad para captación y manejo de nacimientos de agua (100). Así las cosas, el sistema de limpieza (105) permite la fácil remoción de las partículas y macropartículas captadas por el filtro (105A), por almacenarlas en un espacio del receptáculo anterior a la línea hidráulica al usuario (104C) y se caracteriza por comprender al menos un filtro (105A), al menos un soporte del filtro (105B), al menos una compuerta de limpieza (105C) y al menos un conector al receptáculo (105D).

El soporte del filtro (105B) se caracteriza por sostener al filtro (105A) firmemente en posiciones y orientaciones que permiten el filtrado de macropartículas suspendidas por efecto del ascenso del agua en el receptáculo (101). En una modalidad de la invención, el soporte del filtro (105B) es una rejilla en alambre, acrílico o plástico, que sostiene a los elementos del filtro (105B), ubicándose en la porción inferior del receptáculo (101), y así mismo ubica a todo el sistema de limpieza (105) en la porción inferior, al ser este el elemento superior del sistema de limpieza (105), de forma que filtra el agua que asciende en el receptáculo (101) y así evita que la derivación de rebose (107), la derivación de salida (104) o la derivación ambiental (106) tengan taponamientos en consecuencia de su altura mayor a la comprendida por la derivación de limpieza (105), debido a su posición inferior respecto de las anteriores.

El filtro (105A) se caracteriza por su disposición en la parte inferior del receptáculo (101), actuando como sistema de selección que depura el fluido que lo atraviesa de macropartículas suspendidas en el fluido proveniente de la fuente hídrica, donde dicho filtro (105A) evita el ascenso de dichas partículas por efecto del llenado del receptáculo (101). En una modalidad de la invención, el filtro (105A) se selecciona de filtros de rocas, entre otros tipos de filtros de bajo costo y de poca necesidad de mantenimiento.

La compuerta de limpieza (105C) se ubica en la parte inferior del receptáculo, próxima a la zona de acumulación de los residuos provenientes del filtro (105A), ubicado en la parte distal del conector al receptáculo (105D), se caracteriza por proveer al sistema de limpieza (105) de un sistema de fácil acceso y salida del material filtrado, de forma que permite el aseo de la unidad (100) mediante la apertura o accionamiento de la compuerta de limpieza (105C). En una modalidad de la invención la compuerta de limpieza (105C) es una llave de

paso, que por efecto de la mezcla líquido más sólido almacenada en la parte inferior del receptáculo, desaloja los residuos captados por el filtro posterior a su apertura.

La derivación ambiental (106) que comprende la presente invención, se caracteriza por
5 ayudar a preservar el ecosistema asociado a la fuente hídrica, de forma que permite la
reinserción de una parte del fluido nuevamente a la fuente hídrica, de forma que propende
por la conservación del ecosistema y ayuda a reducir el riesgo de que la fuente hídrica se
seque. La derivación ambiental (106) comprende además un conector al receptáculo
(106A) que permite la fijación de esta al receptáculo (101) de forma firme en alturas y
10 ubicaciones seleccionadas, de forma que impide la filtración de agua o el desplazamiento
de la derivación ambiental. En una modalidad de la invención la derivación ambiental se
caracteriza por ser una tubería que comprende diámetros entre el 30% y el 70% del
diámetro comprendido por la derivación de salida (104), de mayor preferencia diámetros
entre la mitad y una tercera parte del diámetro comprendido por la derivación de salida
15 (104), de forma que se reingresa a la fuente hídrica un aproximado del 30% de agua
captada por la unidad (100).

La derivación de rebose (107) se caracteriza por ser un sistema de evacuación de agua,
cuando la unidad se encuentra saturada o por efecto del cierre de la llave de paso (104B),
20 de forma que la unidad comprende un mecanismo de alivio cuando se excede la capacidad
de almacenamiento del receptáculo (101). En una modalidad de la invención, se encuentra
ubicada en la parte superior del receptáculo, por encima de la derivación de salida (104), y
comprende un conector al receptáculo (106A) que permite la fijación de esta al receptáculo
(101) de forma firme en alturas y ubicaciones seleccionadas, de forma que impide la
25 filtración de agua o el desplazamiento de la derivación de rebose (107), donde también
puede comprender una válvula de rebose (107A) que se accione por medio de la fuerza
hidrostática generada por el agua, que también impide el ingreso de insectos o elementos
extraños a la unidad (100).

La cubierta superior (108) se caracteriza por su disposición en la parte superior de la unidad
30 (100) a manera de tapa, que sella herméticamente la unidad, y previene el ingreso de
cuerpos extraños, insectos o animales, entre otros tipos de causas contaminantes.

Así mismo, la derivación de entrada (103), la derivación de salida (104), el sistema de
35 limpieza (105), la derivación ambiental (106), la derivación de rebose (107) comprenden
conectores al receptáculo (103A), (104A), (105D), (106A) y (107B) que comprenden el

acople con dichas derivaciones, de manera que la medida interior de los conectores al receptáculo comprende la medida exterior de cada derivación más una tolerancia que permite su acople. En una modalidad de la presente invención, los conectores al receptáculo se seleccionan de acoples rápidos para tanque, de forma que dichos acoples rápidos para tanque comprenden una superficie roscada caracterizada por ser tubular, con un reborde en un extremo y en su extremo libre permiten la inserción de tuercas o tuercas con rebordes; así las cosas, la inserción y apriete de la tuerca con reborde o tuerca con arandela permite la fijación del acople rápido en un orificio dispuesto en una pared de bajo o mediano espesor; así mismo se comprende la utilización de dichos acoples rápidos en conjunto con empaques, empaquetaduras o juntas tóricas, que configuran un sello hermético para dichas derivaciones impidiendo filtraciones o escapes. Una modalidad de dicho conector se muestra en la Figura 6, que es un detalle de una vista de sección con un corte a lo largo del eje longitudinal de una modalidad de los conectores al receptáculo (103A), (104A), (105D), (106A) o (107B).

También, la instancia de múltiples unidades de captación y manejo de aguas (100) da lugar a un sistema que comprende la adecuación de dicha unidad en una o más fuentes hídricas, de manera que se obtiene un caudal mayor en la línea hidráulica al usuario (104C). En una modalidad de la presente invención, dichas líneas hidráulicas de conexión al usuario (104C) confluyen por medio de uniones seleccionadas de tipo "T", "Y", entre otros tipos de uniones, donde dichas uniones o en proximidad a estas, se comprenden válvulas unidireccionales, que permiten el flujo en dirección del usuario y evitan el retroceso de flujos hídricos, manteniendo el balance de las fuentes hídricas.

EJEMPLO

Unidad de captación con un receptáculo (101) con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 40 litros, se fija a la superficie fija de la fuente hídrica por medio de la elaboración de agujeros o cavidades en la superficie fija, para ser sellados posteriormente donde los materiales aglomerantes (102B) usados son cemento y tierra arcillosa, comprende una malla de acrílico o plástico ubicada a 10cm de la pared inferior del receptáculo (101) con una pluralidad de rocas y gravilla que actúan como un filtro, un tubo de PVC entre 2" y 3" de diámetro con un codo y un tubo unido al mismo que direcciona el agua captada al fondo del receptáculo (101). Comprende un tubo entre 2" y 6" de diámetro que hace las veces de conector al receptáculo (105D), con una llave de paso que hace las veces de compuerta de limpieza (105C); comprende un tubo de PVC de ½ a 2 que hace

las veces de derivación ambiental (106) ubicado a una altura superior del filtro de rocas (105A) y conduce a la fuente hídrica aproximadamente un 30% del agua captada; un tubo de PVC entre 1 y 3 que hace las veces de derivación de salida (104) ubicado a una altura superior de la derivación ambiental (106) y que conduce al usuario aproximadamente el 70% del agua captada, en la porción interior de este se encuentra una malla que hace las veces de filtro (104D); un tubo de pvc entre 2 y 4 que evacúa el agua sobrante de la unidad a la fuente hídrica y hace las veces de una derivación de rebose (107), comprende una tapa superior de 10x15 que permite la inspección y hace las veces de cubierta superior (108), también comprende dos tapas fijadas en los extremos exteriores de

Las figuras presentadas en la presente descripción se presentan con propósitos meramente ilustrativos. Las figuras descritas no limitan el alcance de la invención divulgada. Una persona versada en el arte es capaz de concebir modificaciones posteriores a los principios determinados en el presente documento.

Aunque algunas modalidades de la invención se describen en la presente descripción, se apreciará que numerosas modificaciones y otras modalidades pueden concebirse por aquellos expertos en la materia con posterioridad a la divulgación de la presente invención. Por ejemplo, las características para las diferentes modalidades pueden usarse en otras modalidades. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones anexas pretenden cubrir todas las modificaciones y modalidades que están dentro del espíritu y alcance de la presente descripción.