

PATENTE MODELO DE UTILIDAD

DISPOSITIVO TIPO CANALETA PARA MEDIR CAUDALES PREDIALES, A TRAVÉS DE UN FLOTADOR.

RESUMEN:

El presente modelo de utilidad está catalogado con un dispositivo hidráulico para la medición de caudales en canales prediales entre 3 y 150 litros por segundos en distritos de riego por gravedad, y en concesiones de agua destinadas a actividades antrópicas. Este dispositivo tiene forma de cola de milano, conformado por tres zonas para el paso del flujo de agua, las cuales son: zona de convergencia, zona de garganta y zona de divergencia.

El campo de aplicación de la presente invención está dirigido al sector agropecuario, específicamente al área de adecuación de tierras, donde se requiere instalar medidores de consumo a todos los usuarios para establecer la tasa por utilización del recurso hídrico y de esta forma se garantice la sostenibilidad y uso eficiente y eficaz del recurso hídrico. Este dispositivo hidráulico es una estructura simple que permite monitorear el caudal que trasiega por éste de una manera rápida y confiable, relacionando la altura alcanzada por el flotador en la zona medición.

SECTOR TECNOLÓGICO:

El presente modelo de utilidad proviene del sector de las ciencias aplicadas de la Ingeniería, más específicamente la Hidráulica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

Generalmente los distritos de riego de gran y mediana escala tienen una característica en común, el cual consiste en la utilización de sistemas de riego por gravedad (superficial); aplicando el agua en la parte superior de los predios, de modo que el caudal de riego disminuye a lo largo del predio debido a la infiltración del terreno (Faci González & Playan Jubillar, 1994). Existen muchos dispositivos para medir el flujo. Algunos miden el flujo volumétrico en forma directa, mientras que otros miden una velocidad promedio del flujo que se convierte a flujo volumétrico por medio de la ecuación de caudal. Algunos proporcionan mediciones primarias directas, en tanto otros requieren de calibración o la aplicación de un coeficiente de descarga a la salida observada del instrumento. (Mott, 2006). Los dispositivos más utilizados para las mediciones de caudal son: las compuertas hidráulicas que están compuestas por una puerta móvil mecánica utilizada para el control de flujo de agua y mantenimiento en los diferentes proyectos de ingeniería.

También existe la canaleta Parshall, la cual es una estructura hidráulica experimental que permite medir la cantidad de agua que pasa por la sección de un canal, consta de cuatro partes: la transición de entrada donde el piso se eleva sobre el fondo original del canal con una pendiente suave, la sección convergente donde el fondo es horizontal y el ancho va disminuyendo, la garganta es en la parte donde el piso vuelve a bajar para terminar con otra pendiente ascendente en la última parte del aforador llamada sección divergente (Pedroza González, 2011). Un diseño similar al de la canaleta Parshall es la de la canaleta WSC (Washington State College) la cual se usa para la medición de caudales pequeños en corrientes o canales sin revestir.

Las diferencias principales entre el dispositivo propuesto y la canaleta Parshall son: El fondo de la canaleta es plano, no tienen ninguna pendiente desde la zona de convergencia hasta la zona de divergencia; la canaleta Parshall tiene una pendiente en la zona de medición y otra en la zona de divergencia. El dispositivo propuesto tiene la zona de medición en el ancho de garganta, en la cual el instrumento se eleva por encima de la canaleta y este puede ser visto con facilidad, sin tener en cuenta las condiciones de turbiedad del agua, La canaleta Parshall emplea dos miras, una en la zona de convergencia y otra en la zona de garganta, esta última se utiliza cuando el flujo se vuelve sumergido. El dispositivo propuesto emplea un vertedero en la zona de garganta y la canaleta Parshall no lo tiene, así mismo, las dimensiones son diferentes.

Las diferencias entre la canaleta propuesta y la canaleta WSC son: La zona de garganta es plana y de forma cuadrada, la canaleta WSC la zona de garganta tiene forma triangular. El dispositivo propuesto tiene la zona de medición en el ancho de garganta, en la cual el instrumento se eleva por encima de la canaleta y este puede ser visto con facilidad, sin tener en cuenta las condiciones de turbiedad del agua, la canaleta WSC emplea el instrumento de medición en la zona de convergencia y las condiciones de turbiedad del flujo pueden hacer difícil la medición

Por otra parte, se tienen los vertederos los cuales son diques o paredes que presentan una escotadura de forma regular a través de la cual fluye la corriente líquida (Marbello Pérez, 2005), cuentan con ventajas como mayor precisión en los aforos, son fáciles de construir, poca posibilidad de obstrucción con materiales flotantes presentes en el agua, además de una duración relativamente larga (Lux Monroy, 2010).

En cuanto a las patentes y la vigilancia tecnológica realizada, se evidenciaron diferencias marcadas con el invento que por medio del presente documento se pretende patentar, detallándose de la siguiente manera:

- I. En China, el inventor Wang Yusong, creó un "Dispositivo de monitoreo automático de caudal de agua", el cual hace referencia a un dispositivo para monitorear automáticamente el caudal de agua, que con respecto a la tecnología a patentar se diferencia porque: i) la canaleta posee una sólo medida y no se divide en zonas como la del presente documento; ii) la placa del vertedero de la patente analizada no posee contracciones, distinto a las dos contracciones de la presente tecnología que le permite una reducción en la zona de garganta para permitirle al dispositivo tipo canaleta una medición confiable en los caudales bajos; iii) el elemento de medición es fundamental en la presente tecnología porque permite al operario divisar el caudal del agua desde una distancia más alejada que no se permite en esta patente.
- II. De igual manera en china, con radicado de patente CN206648698, los inventores SHI TING y otros, crean un "nuevo medidor de flujo de cola bifurcada", el cual se diferencia del dispositivo objeto de la presente solicitud de patente en cuanto a que este: i) tiene una placa perforada que estabiliza la velocidad del agua entre la entrada del flujo o zona de convergencia y la zona de medición; ii) tiene un medidor de alturas ultrasónico que es afectado por las fluctuaciones del agua; iii) no tiene vertedero en la zona de medición, quizá el aspecto más importante de disimilitud y; iv) no se logra vislumbrar un rango de medición de caudal, otro aspecto caracterizante del dispositivo objeto de la presente patente.

Por consideraciones como las expuestas, se colige que la presente solicitud de patente de modelo de utilidad cumple con las condiciones previstas en la normatividad andina que rige la materia, por cuanto presente una nueva y diferente disposición de elementos con respecto al estado del arte encontrado y adicionalmente, dichas características permiten que el dispositivo presente una funcionalidad con mayor efectividad y fácil uso para los usuarios u operarios que ejercen las funciones de vigilancia de paso de caudales prediales, como lo son por ejemplo, los distritos de riego.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION:

La presente invención corresponde a un dispositivo hidráulico para la medición de caudales en los predios de cualquier distrito de riego por gravedad o concesión de aguas entre 3 y 150 litros por segundos, compuesto por tres zonas: zona de convergencia, zona de garganta y zona de divergencia. En la zona de garganta o zona de medición está instalado un vertedero de forma rectangular con dos contracciones y un flotador como instrumento de medición el cual está integrado a una cajilla de sección cuadrada fuera de la zona de medición conectado a través de una ranura de 1 mm de espesor por donde ingresa el agua.

El campo de aplicación de la presente invención está dirigido a las actividades agrícolas en el área de adecuación de tierras, y las actividades pecuarias relacionado con labores antrópicas. El dispositivo, es una estructura simple con la cual se puede monitorear y medir de una forma rápida y confiables el caudal que trasiega por éste, relacionando la altura hidráulica que alcance el flotador en la zona de garganta o medición.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS:

Figura 1. Vista Frontal del Dispositivo.

Figura 2. Vista Lateral derecha del Dispositivo.

Figura 3. Vista Lateral Izquierda del Dispositivo.

Figura 4. Vista Fontral salida del Dispositivo Hidráulico (vertedero).

Figura 5. Vista del medidor parte derecha en la zona de medición.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION:

El presente modelo de utilidad que hace referencia a un dispositivo tipo canaleta para medir caudales prediales, a través de un flotador, está definido con un medidor de caudales prediales en un rango de operación entre 3 y 150 litros por segundos, se caracteriza porque posee unas medidas de un metro de largo por 50 centímetros de alto y 30 centímetros de ancho, el cual a su vez está conformado por:

- Zona de Convergencia. (1)
- Zona de garganta. (2)
- Instrumento de medición (3)
- Vertedero. (4)
- Zona de divergencia. (5)

La zona de convergencia (1) en la entrada es de 30 centímetros de ancho y en la salida de 25 centímetros de ancho, con 50 centímetros de alto y largo; y por último, el fondo es totalmente plano o nivelado. En dicha zona como se presenta una reducción de área se aumenta la velocidad para que no haya sedimentación en la zona de garganta (2) y a su vez, para que se garanticen condiciones de régimen de flujo estable.

La zona de garganta (2) tiene 30 centímetros de ancho en la entrada y en la salida cuenta con 50 y 30 centímetros de alto y largo, respectivamente. En esta sección se encuentra instalado a 10 centímetros de la entrada un instrumento de medición (3) distinguido con colores dentro de una cajilla totalmente sellada de 2.5, 2.5 y 50 centímetros de ancho, largo y alto, respectivamente; además para el funcionamiento de este instrumento de medición (3) se realizó una ranura de 1,5 milímetros de

ancho y 22 centímetros de alto en la parte lateral de la zona de garganta (2), ubicado a 3 centímetros de la base del canal. El instrumento de medición (3) tiene medidas de 7,3 milímetros de diámetro y 50 centímetros de alto; en la base del instrumento de medición (3) se encuentra un cubo de espuma poliuretano (301), que a su vez, por medio de una regla diferenciada por colores permite al operario divisar a la distancia el caudal de agua que ingresa.

El Vertedero (4) se caracteriza por ser de forma rectangular con 25 y 15 centímetros de ancho y alto, respectivamente. Está compuesto por dos contracciones o cambio de área transversal (401), cada una de 5 centímetros. Además, cuenta con un umbral (402) en la parte inferior de 2 centímetros con el fin de impedir que las impurezas del agua o los sedimentos dificulten las mediciones. La función del vertedero (4) es realizar una reducción en la zona de garganta para permitirle al dispositivo tipo canaleta una medición confiable en los caudales bajos.

La zona de divergencia (5) en la entrada es de 25 centímetros y en la salida de 30 centímetros de ancho, 50 y 20 centímetros a lo alto y largo respectivamente, al igual que en la zona de convergencia (1) y en la zona de garganta (2) el fondo es totalmente plano o nivelado. La función de esta zona es realizar un cambio de sección transversal con el fin de disminuir la velocidad del flujo y de esta forma se mitigue el efecto de erosión aguas abajo de la canaleta.

Finalmente, para la instalación del dispositivo se recomienda una obra civil de aducción antes de la zona de convergencia, en la que sus dimensiones dependen de las condiciones de los predios, que el material utilizado sea fibra de vidrio de 4 milímetros de grosor con 4 refuerzos de acero, 2 a lo largo y 2 a lo ancho del dispositivo para evitar que las piezas sufran deformaciones por pandeo.

FUNCIONAMIENTO.

El dispositivo debe instalarse en campo garantizando una pendiente uniforme, posteriormente, se abren las compuertas y el flujo se dirige hacia el lugar donde estará instalado el dispositivo tipo canaleta, luego, el agua entra por la zona de convergencia, la cual tiene una longitud en la cual se estabiliza el flujo, es decir, que se encuentre en una condición laminar (uniforme). En esta zona se produce una reducción del área transversal, con la cual se garantizará aumento de la velocidad con el objetivo de disminuir la sedimentación. Luego el agua ingresa a la zona de garganta o zona de medición donde el flotador está ubicado a 10 centímetros de la entrada de la zona de convergencia (1), el agua ingresa por una ranura de 1.5 mm de ancho y eleva el flotador dependiendo la columna de agua que ingresa en la zona de garganta; posteriormente, con la altura alcanzada por el flotador se relaciona el caudal que trasiega por este o se emplea dicha altura en la ecuación potencial que

describe el comportamiento hidráulico del dispositivo con buena confiabilidad. Es importante mencionar que un operario (canalero) puede observar fácilmente la altura del elevador debido a los colores empleados cada centímetro. En la salida de la zona de garganta se encuentra instalado un vertedero de forma rectangular con dos contracciones el cual cumple la función de represar el agua para subir su nivel aguas arriba y generar una sección transversal conocida. Finalmente, el agua llega a la zona de divergencia y en esta amplía gradualmente el área, provocando disminución de la velocidad y por ende el efecto que esta tenga sobre la erosión del suelo.

Referencias bibliográficas

1. Colombia. Decreto 1090 de 2018. En el cual se adiciona el decreto 1076 de 2015, Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, en lo relacionado con el programa para el uso eficiente y ahorro del agua y se dictan otras disposiciones.
2. Colombia, C. de. Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
3. Colombia. Ley 373 de 1997. por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
4. FACI GONZALEZ, José. & PLAYAN JUBILLAR, Enrique. Principios básicos del riego por superficie. Madrid: Ministerio de agricultura pesca y alimentación, 1994. 32p.
5. Lux Monroy, Manuel Agustín. Medidores de flujo en canales abiertos. Guatemala, 2010, 138p. Trabajo de graduación (ingeniería civil). Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de ingeniería.
6. MARBELLO PEREZ, Ramiro. Manual de prácticas de laboratorio de hidráulica. Medellín: UNAL Medellín, 2005. 315p.
7. Mott, Robert L. Mecánica de Fluidos. Edición No 6. México: Pearson Educación, 2006. 644p.
8. PEDROZA GONZALEZ, Edmundo. Canal Parshall. {En línea} {8 Mayo de 2019} disponible en:
<http://infota.siss.cl/concesiones/empresas/AguasCha%C3%B1ar/10%20Est>

udio%20Intercambio%20Empresa/03%20Anexos/Anexo%20Estudio%20O
yM/Anexo%2013/Instrumentaci%C3%B3n_Flujometro/Canaletas%20Parsha
ll/canal%20parshall.pdf.

9. https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=CN&NR=108426613A&KC=A&FT=D&ND=3&date=20180821&DB=EPODOC&locale=en_EP
10. https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN207834313&_cid=P12-JZUEWU-61288-1