

GUÍA BREVE SOBRE LA REUTILIZACIÓN



La reutilización de las aguas residuales domésticas, también conocida como agua reciclada o agua regenerada, es una práctica que implica tratar las aguas residuales provenientes de hogares, industrias u otras fuentes, con el fin de volverlas adecuadas para su posterior utilización en diversas aplicaciones no potables. Esto permite conservar los recursos de agua dulce, mejorar la eficiencia en el uso del agua y reducir la presión sobre las fuentes de agua potable.

Es importante señalar que el tratamiento del agua para su reutilización varía según los requisitos de cada aplicación. Algunos usos pueden requerir un tratamiento más riguroso que otros para asegurar que el agua reciclada cumpla con estándares de calidad y sea segura para la salud y el medio ambiente.

La reutilización de las aguas residuales domésticas es un enfoque sostenible que gana popularidad en muchas regiones del mundo donde la disponibilidad de agua dulce es limitada o cuando la gestión de la demanda de agua se convierte en una preocupación principal.

Es por esto que, además de tratar adecuadamente las aguas residuales domésticas, DBO International también propone su reutilización para darle una segunda vida a este recurso.

LAS DIFERENTES APLICACIONES DE REUTILIZACIÓN

Aunque DBO International promueve la reutilización de aguas residuales, es de suma importancia que se aseguren de que los resultados obtenidos tras el uso del System O)) cumplan con las normativas y leyes del país, provincia o estado donde se llevará a cabo la instalación. Para evitar cualquier complicación legal y/o ambiental, les recomendamos encarecidamente contactar a un especialista en el campo de la reutilización de aguas residuales para el proyecto que desean llevar a cabo. Esta persona podrá orientarlos para que puedan aprovechar al máximo los beneficios que nuestra tecnología puede brindarles. A modo informativo, aquí presentamos algunas técnicas y métodos de reutilización que sugerimos a través de esta guía, que se centra especialmente en la irrigación.

- **Irrigación agrícola:** El agua tratada puede ser utilizada para la irrigación de cultivos y parques, reduciendo así la demanda de agua potable para estos propósitos.
- **Riego de áreas verdes y jardines:** El agua reciclada puede ser usada para regar céspedes, jardines públicos y privados.
- **Uso industrial:** Algunas industrias pueden utilizar agua reciclada en sus procesos de fabricación o enfriamiento.
- **Recarga de acuíferos:** En ciertas regiones, el agua tratada puede ser inyectada en los acuíferos para reponer las reservas de agua subterránea.
- **Descarga de inodoros:** La recuperación de agua para llenar nuevamente el depósito del inodoro. Esta agua sirve simplemente para transportar los desechos sólidos, no es necesario que sea potable.
- **Otros:** Carreteras, lavado de autos, sistemas de extinción de incendios, deportes (cañones de nieve, campos de golf)...



Figura 1. Ejemplo de reutilización para un lavado de autos en Argelia.

IRRIGACIÓN AGRÍCOLA

La mejor manera de realizar la irrigación con agua tratada dependerá de varios factores, incluida la calidad del agua reciclada, el tipo de cultivo, la disponibilidad de recursos y los objetivos de la irrigación. Aquí están algunas de las técnicas comúnmente utilizadas para la irrigación con agua tratada por el System O)) :

Irrigación por goteo: Este método proporciona agua directamente a las raíces de las plantas a través de tubos perforados o goteros. La irrigación por goteo es eficiente, ya que permite un uso preciso y específico del agua, reduciendo el desperdicio y las pérdidas por evaporación. Es especialmente útil para cultivos sensibles a la humedad y en áreas donde el agua es limitada.

Irrigación por aspersión: La irrigación por aspersión implica proyectar agua al aire en forma de gotas que caen sobre los cultivos. Este método es adecuado para explotaciones agrícolas grandes y cultivos a campo abierto. La eficacia de la irrigación por aspersión depende del diseño del sistema y de la calidad del agua utilizada.

Irrigación por inundación: La irrigación por inundación implica sumergir temporalmente los terrenos cultivados con agua. Esto es más adecuado para cultivos que toleran una humedad constante y para terrenos planos. Sin embargo, este método puede llevar al desperdicio de agua si no se controla adecuadamente.

Irrigación subterránea: La irrigación subterránea, también conocida como irrigación por capilaridad, utiliza canales subterráneos para llevar agua a las raíces de las plantas. Este método es más eficiente en términos de uso del agua y a menudo se utiliza para cultivos en invernaderos.

Irrigación por microaspersión: Este método es similar a la irrigación por aspersión, pero utiliza goteros más pequeños que producen gotas más finas. Esto permite una aplicación más precisa del agua, ideal para plantas sensibles al agua.

Irrigación de flujo controlado: Este enfoque utiliza sistemas de control y regulación sofisticados para ajustar con precisión la cantidad de agua suministrada a cada zona según las necesidades específicas de los cultivos.

Irrigación por pulverización aérea: En algunas situaciones, la irrigación por pulverización aérea se puede usar para regar áreas extensas, especialmente para cultivos en barbecho o áreas verdes de gran tamaño.

IMPORTANTE - PAUTAS PARA EL USO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS EN IRRIGACIÓN

La norma ISO 16075-2 contribuye a establecer prácticas coherentes y criterios de calidad para la reutilización de aguas tratadas en todo el mundo. Facilita la adopción de este enfoque sostenible al proporcionar pautas y normas internacionalmente reconocidas para proyectos de reutilización de aguas.

Tabla 1 - Calidad sugerida de las aguas residuales tratadas en función de los parámetros químicos, físicos y biológicos

Clase	Tipo de Aguas Residuales Tratadas	DBO		SST		Turbidez		Coliformes termotolerantes		Nematodos intestinales		Usos Posibles Sin Barreras	Tratamiento Correspondiente
		mg/l		mg/l		NTU		Qty/100 ml		huevos/l			
		Mean	Max.	Mean	Max.	Mean	Max.	percentil 95	Max.	Mean	Max.		
A	Aguas Residuales Tratadas de Muy Alta Calidad	≤ 5	10	≤ 5	10	≤ 3	6	≤ 10 o por debajo del límite de detección	100	–	–	Riego urbano sin restricciones e irrigación agrícola de cultivos alimentarios consumidos en crudo	Filtración secundaria mediante lechos de contacto o filtración por membranas y desinfección.
B	Aguas Residuales Tratadas de Alta Calidad	≤ 10	20	≤ 10	25	–	–	≤ 200	1000	–	–	Riego urbano restringido e irrigación agrícola de cultivos alimentarios que son procesados.	Tratamiento secundario, filtración y desinfección.
C	Aguas Residuales Tratadas de Buena Calidad	≤ 20	35	≤ 30	50	–	–	≤ 1000	10 000	≤ 1	–	Riego agrícola de cultivos no alimentarios.	Tratamiento secundario y desinfección.
D	Aguas Residuales Tratadas de Calidad Media	≤ 60	100	≤ 90	140	–	–	–	–	≤ 1	5	Riego restringido de cultivos industriales y de semillas.	Clarificación secundaria o clarificación de alta velocidad con coagulación y floculación.

Figura 2. Parte 2: Desarrollo del Proyecto. (ISO 16075-2).

EL MÉTODO DE RIEGO POR GOTEO

Este método de riego brinda al cultivador la libertad de utilizar técnicas de producción convencionales o biológicas (intensivas), con o sin maquinaria, ya sea en campo abierto o en invernadero. Por lo tanto, es un sistema flexible que se instala de manera rápida y sencilla. Incluso un niño podría hacerlo! El riego por goteo no requiere la adquisición de mucho equipo y las piezas son muy asequibles. Por estas razones, se convierte en una solución más económica en comparación con otras opciones de riego en el mercado.

Un sistema de riego por goteo ofrece varios beneficios. Puede permitir ahorrar entre un 30% y un 70% de agua e incluso llegar al 80% en comparación con otros métodos de riego (*Center for Agriculture, Food, and the Environment, 2013*). También posibilita un ahorro del 40% en fertilizantes, ya que se aplican directamente a las plantas (*Shamshery, 2017*). Por lo tanto, es una técnica económica además de ser respetuosa con el medio ambiente.

La técnica de riego por goteo puede utilizarse con maquinaria (como un tractor), pero de manera limitada. Las herramientas que remueven el suelo podrían levantar y romper los tubos cuando están instalados. Por lo tanto, las labores de preparación del suelo deben realizarse entre dos cultivos o al final/principio de la temporada de cosecha.

Este tipo de riego ofrece varias ventajas (*USGS, 2023*):

- Reducción del desperdicio
- Evaporación y escorrentía mínimas
- Gran ahorro de agua
- Mejor y mayor absorción del agua por el suelo
- Económico (\$)
- Fácil de instalar
- Fácil de mantener
- Posible reemplazo de secciones pequeñas
- Posibilidad de integrar la fertirrigación
- Puede conectarse a un sistema de control automatizado (temporizador, sensores, etc.)



Figura 3. Sistema de goteo.

EN CONCLUSIÓN

La reutilización de las aguas tratadas es una prueba tangible de nuestra capacidad para encontrar soluciones armoniosas entre las necesidades humanas, la protección de la biodiversidad y la preservación del medio ambiente. Al adoptar este enfoque eco-responsable, nos comprometemos con un futuro más sostenible, donde la coexistencia pacífica entre la humanidad y la naturaleza se convierte en una realidad a preservar para las generaciones venideras.

Contacte a nuestros expertos para la planificación de sus proyectos de saneamiento de aguas residuales, que incluyen la reutilización de aguas tratadas para la conservación del agua potable.