



Sistemas no convencionales
para el tratamiento de agua

Sistema de humedales artificiales en un colegio campestre en Colombia

Humedales para descontaminar el agua y reusarla para riego de cultivos.

Introducción

El Corregimiento de San Fernando, municipio de San Juan de Pasto, corresponde a un área principalmente rural con vocación agropecuaria, conformada por grandes extensiones de terreno, disponibles especialmente como granjas o casas rurales, que no poseen sistemas de alcantarillado ni plantas de tratamiento de aguas residuales.

El aumento de construcciones de vivienda, proyectos turísticos y colegios campestres en el corregimiento, debido a su cercanía al casco urbano y las vías en excelentes condiciones, pone en evidencia los aumentos en la contaminación de las fuentes hídricas. El Colegio Comfamiliar Siglo XXI, de la Caja de Compensación de Nariño Comfamiliar, tenía para 2015 una capacidad de 700 personas, generando una gran descarga de agua residual en la región, por lo que decidieron complementar el sistema existente para el tratamiento de agua con un sistema de humedales artificiales.



Desafíos que aborda este caso de éxito



Seguridad hídrica



Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad



Salud humana



Palabras clave:

Humedal artificial, agua residual doméstica, **agua tratada para riego**, calidad del agua.





Diseño de la solución

Con el fin de hacer el tratamiento del agua residual doméstica del colegio, se diseñó un sistema de humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal como una alternativa de bajo costo, sostenible en el tiempo y amigable con el entorno. La SbN fue diseñada para tratar un caudal de 28 m³/día, con el período “día” comprendido en un horario de trabajo de 7 a 14 horas.

Debido a la existencia previa de un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente, el diseño del humedal se estableció con una eficiencia de remoción del 64 % de las

cargas contaminantes, lo que implicó una disminución del área para el desarrollo del sistema. Esto significó menor eficiencia de remoción de nutrientes como nitrógeno y fósforo, y permitió hacer uso del agua para la irrigación de jardines y cultivos, los cuales necesitan estos nutrientes.

El humedal tiene un ancho de 6,3 m, largo de 19 m, profundidad de 0,8 m, tamaño medio de grava de 25 mm y un recubrimiento de geomembrana para evitar el contacto directo con el lecho filtrante.



Resultados

- 1 Aguas servidas tratadas** por un sistema de humedales artificiales de flujo subsuperficial horizontal (HAFSSH), para reúso en riego de jardines y cultivos.
- 2 Caudal tratado promedio de 22,68 m³/día**, para las 7 horas diarias de los días de funcionamiento del colegio.
- 3 Eficiencia de remoción para DBO₅ de 93,89 %**, para la DQO de 84,98 %, los SST de 40 %, coliformes totales y *Escherichia coli* de 99 %.

1. Demanda biológica de oxígeno
2. Demanda química de oxígeno
3. Sólidos suspendidos totales



Métricas de impacto

Dimensión social

Personas beneficiadas: 700

Municipios involucrados: 1

Dimensión ambiental

Caudal tratado: 22,83 m³/día

Ecosistemas intervenidos:
Humedal artificial

Dimensión económica

Reducción de costos: Asociados al riego habilitado por el reúso de agua

Distribución de beneficios: Reactivación del vivero del colegio



Sector económico asociado:
Agropecuario



@Sara Cottle Unsplash.com

- 4 Remoción de fósforo de **96,9 %**, a pesar de no ser uno de los parámetros considerados inicialmente en el diseño. La eficiencia de remoción puede estar asociada a que el humedal es nuevo, abriendo la posibilidad a disminuir su rendimiento con el tiempo.
- 5 Uso de macrófitas de la especie *Scirpus californicus*, conocidas como junco o totora, como vegetación predominante para retención de contaminantes.
- 6 Baja generación de olores y vectores (mosquitos y roedores), al haber garantizado una densidad de siembra de los juncos de una planta por metro cuadrado, evitando la saturación de raíces y la generación de cortocircuitos en el sistema.



Aprendizajes

- › El uso de vegetación propia de los lugares anegados y húmedos del área donde se implementó el sistema de humedales permitió una fácil adaptación y buenos rendimientos de depuración.
- › Considerar el reúso del agua tratada para riego y tener un sistema de tratamiento previo permitió que el diseño del humedal tuviese una menor área de construcción, reduciendo los costos de inversión.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



Contacto

info@colegiocomfamiliarardenarino.edu.co

Caso compilado: Laura Johanna Rojas
Experta • lajrojasga@unal.edu.co

Conozca más
sobre este
éxito **aquí**.