

Membranas de ultrafiltración HUBER VRM®



Patente Internacional

La solución de futuro para el tratamiento de aguas residuales
Un sistema de depuración para un efluente de máxima calidad

- Eliminación de sólidos, bacterias y patógenos
- Para la reutilización del agua residual
- Cumplimiento de las últimas normativas
- Mejora del rendimiento de depuradoras existentes
- Para aplicaciones municipales e industriales



►► La situación

Los avances técnicos en los procesos de tratamiento de las aguas residuales han hecho posible mejoras significativas en el rendimiento de las depuradoras de aguas urbanas, especialmente en lo que se refiere a la eliminación de nutrientes y cargas contaminantes que producen la eutrofización de las aguas receptoras.

Sin embargo, se ha prestado poca atención al elevado número de gérmenes patógenos presentes en la corriente de salida de las plantas. Para evitar riesgos sanitarios, las tecnologías de micro y ultrafiltración en combinación con los procesos de fangos activados se

han perfilado como método idóneo para minimizar la carga del efluente y retener al mismo tiempo los gérmenes patógenos. De este modo se pueden cumplir las cada vez mayores exigencias relativas a la descarga de efluentes sin necesidad de recurrir al método "clásico" de construir nuevos tanques de aireación y decantación secundaria seguidos de instalaciones de filtración y desinfección.

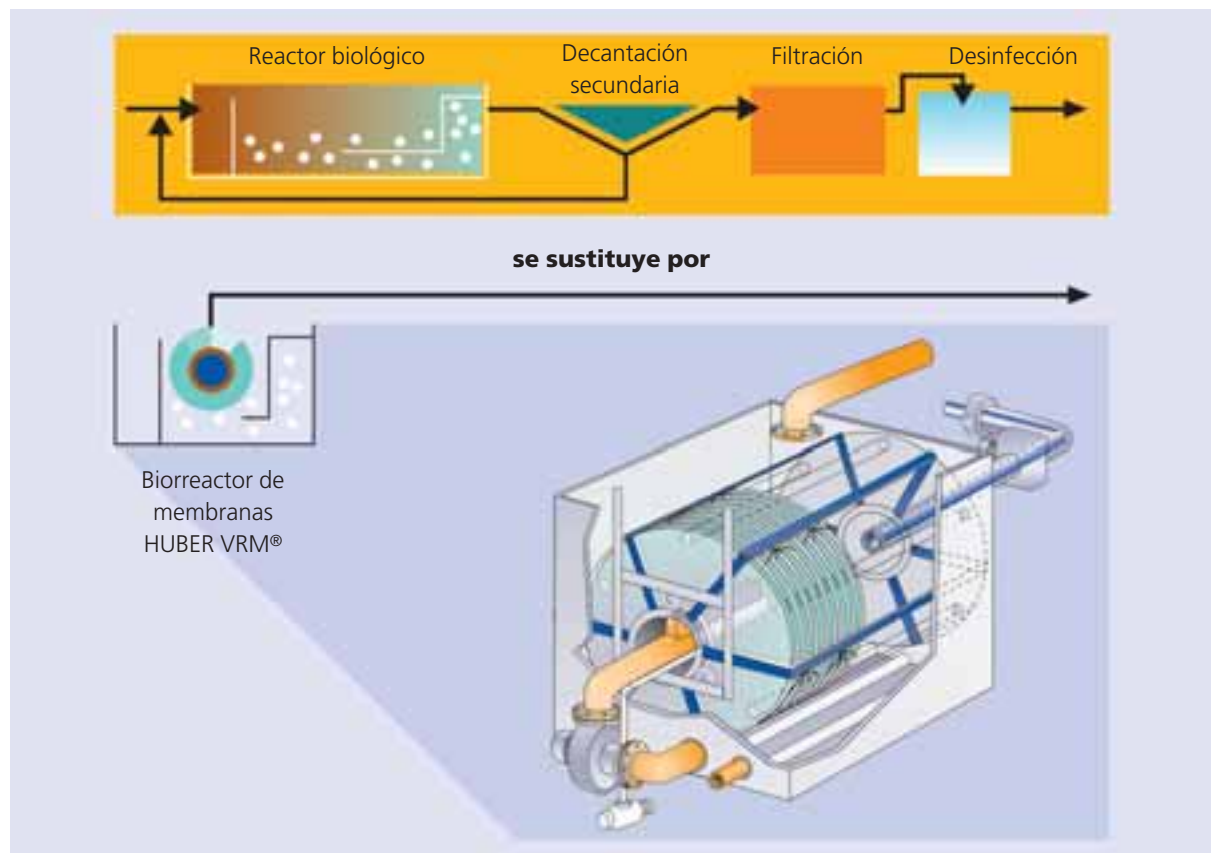
►► La solución

El proceso HUBER VRM® es un sistema de ultrafiltración con membranas sumergidas en reactores biológicos. La elevada calidad del efluente permite cumplir con las normativas más exigentes, optimizando a la vez los costes de inversión y operación.

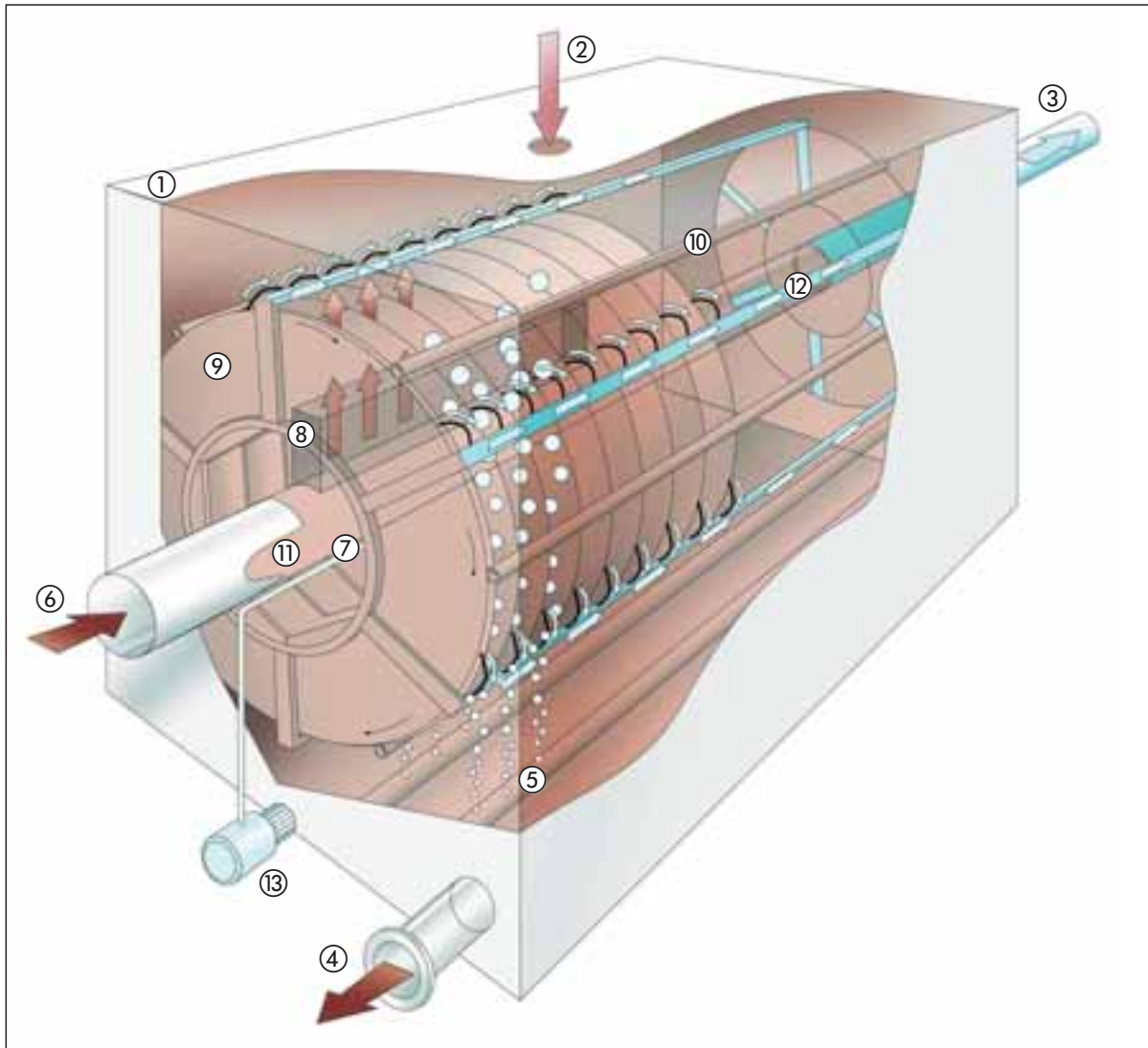
El sistema HUBER VRM® es una combinación de un tratamiento biológico y una separación sólido-líquido de alta eficacia. El agua residual previamente tamizada se somete a aireación y tratamiento biológico y todos los sólidos que contiene (partículas, bacterias, gran parte de los virus) son separados mediante membranas de ultrafiltración operando a baja presión.

La posibilidad de aumentar la concentración de biomasa activa en los reactores biológicos hasta 12-16 g/l permite mejorar la eficacia de las plantas de tratamiento convencionales sin necesidad de construir nuevos tanques.

Para llevar a cabo el tratamiento avanzado del agua residual no son necesarios decantadores secundarios, filtros de arena o sistemas de desinfección. La calidad del efluente es incluso superior a la de un tratamiento terciario convencional. Los tanques de sedimentación secundaria pueden utilizarse de manera alternativa para la optimización del proceso.



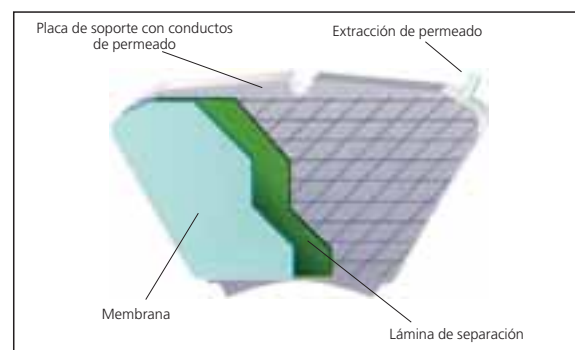
►► El sistema HUBER VRM®



- | | |
|---|-----------------------------------|
| ① Tanque de filtración | ⑧ Chorro de lavado |
| ② Entrada de agua residual | ⑨ Membranas |
| ③ Salida de permeado | ⑩ Segmento de membrana |
| ④ Purga de fango | ⑪ Eje hueco giratorio |
| ⑤ Aireación del reactor (burbuja fina) | ⑫ Tubería de recogida de permeado |
| ⑥ Entrada de fango activado para lavado | ⑬ Soplante de aire de lavado |
| ⑦ Entrada de aire de lavado | |



Módulo VRM® 20 con una superficie filtrante de 3 m²



Diseño de una placa de membranas

►► Funcionamiento



La unidad HUBER VRM® se integra en un bastidor soporte y se sumerge directamente en el tanque de aireación ①. El sistema consiste en módulos de ultrafiltración dispuestos alrededor un eje rotativo ②. El agua tratada biológicamente se succiona a través de las membranas, creando la diferencia de presión transmembrana requerida mediante una bomba. El tamaño molecular de separación es de 150 kDa (38 nm). El permeado se conduce por tuberías de recogida ⑬ hasta la descarga ③.

Para evitar la formación de una capa de sólidos sobre las membranas que podría causar una reducción del flujo que pasa a través de ellas, se genera un flujo cruzado en la superficie de las membranas.

La innovación del sistema HUBER VRM® consiste en emplear un método de limpieza flexible y muy efectivo que genera elevadas velocidades de flujo en la superficie de las membranas, prescindiendo completamente del lavado a contracorriente. Ello se consigue generando flujos dirigidos de aire y fango en la superficie de las membranas ⑧, utilizando al mismo tiempo la aceleración radial de las membranas rotativas ⑨ en el interior del reactor.

En el sistema HUBER VRM® solamente un segmento de membranas ⑩ es sometido a esta limpieza de alta intensidad en cada momento, lo que supone una reducción importante del consumo energético.

La unidad HUBER VRM® puede instalarse en tanques de hormigón, acero inoxidable o en un contenedor.

	Partículas en suspensión
	Bacterias, células
	Emulsiones de aceites
	Macromoléculas
	Coloides, turbidez
	Virus
	Proteínas
	Compuestos orgánicos de bajo peso molecular
	Iones



➤➤ Ventajas

- Efluente de gran calidad debido a la separación total de partículas de la fase líquida
- Cumplimiento de las normativas sanitarias, gracias al alto grado de separación de la ultrafiltración (38 nm, 150 kDa)
- Reducción de volumen del reactor de aireación hasta un 70%, como consecuencia de una mayor concentración de biomasa activa
- Eliminación de la capa superficial con un consumo mínimo de energía, debido a la limpieza secuencial de los módulos
- Bajo consumo energético debido a que el aire de lavado se introduce en el centro de la unidad de membranas
- No requiere lavados a contracorriente durante el proceso
- Una desinfección periódica del sistema es suficiente para evitar la contaminación en el lado del permeado
- El control de la aireación para la eliminación de nitrógeno es independiente de la ultrafiltración, permitiendo por consiguiente una desnitrificación intermitente
- Filtración totalmente automática, en función de la presión transmembrana. Una presión por encima del valor límite activa automáticamente el ciclo de limpieza intensiva. Al finalizar, la filtración vuelve al modo normal de funcionamiento.
- Funcionamiento a bajas presiones transmembranas, gracias a la elevada permeabilidad de las membranas; mayor vida útil de las membranas
- El movimiento rotativo del módulo de filtración produce turbulencias en el reactor, por lo que se reduce la necesidad de sistemas adicionales de agitación
- La posibilidad de utilizar lavados con aire y con fango proporciona una gran flexibilidad para un amplio espectro de aplicaciones
- Diseño íntegro en acero inoxidable
- Fácil localización y sustitución de módulos de membrana defectuosos (3 ó 6 m² de membranas)
- Posibilidad de retirar un segmento completo de membranas
- Fácil extracción de la bomba de lavado para inspección y mantenimiento



Vista interior unidad HUBER VRM®

►► Diseño estándar del sistema HUBER VRM®

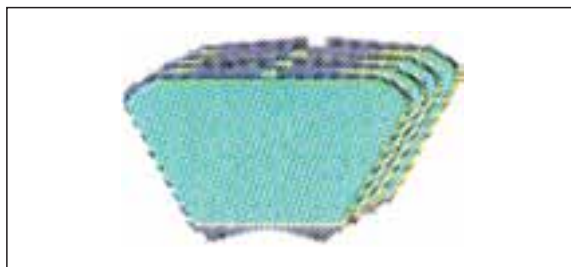
Tamaño VRM® 20	Unidad	VRM® 20/60	VRM® 20/90	VRM® 20/120	VRM® 20/150	VRM® 20/180	VRM® 20/252	VRM® 20/300
Superficie total de membrana	m²	180	270	360	450	540	756	900
Numero de placas	Ud	240	360	480	600	720	1008	1200
Número de módulos	Ud	60	90	120	150	180	252	300
Número de elementos	Ud	10	15	20	25	30	42	50

Tamaño VRM® 30	Unidad	VRM® 30/160	VRM® 30/240	VRM® 30/280	VRM® 30/320	VRM® 30/360	VRM® 30/400	VRM® 30/480
Superficie total de membrana	m²	960	1440	1680	1920	2160	2400	2880
Numero de placas	Ud	640	960	1120	1280	1440	1600	1920
Número de módulos	Ud	160	240	280	320	360	400	480
Número de elementos	Ud	20	30	35	40	45	50	60

► Caudal admisible en función de las condiciones individuales de cada aplicación

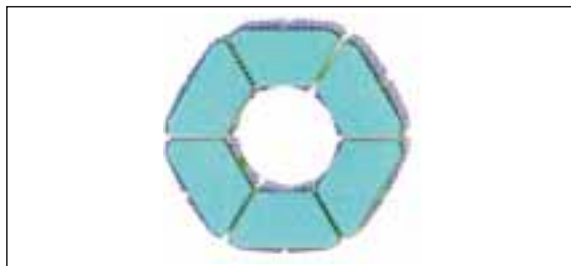
► Instalación de varias unidades en paralelo para caudales elevados

Módulo VRM®



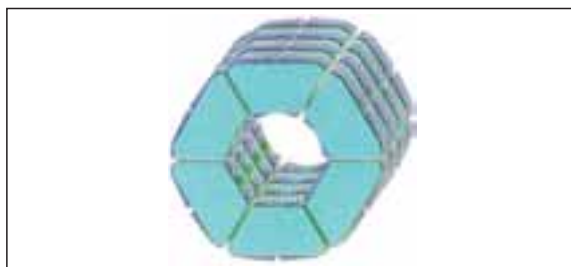
Un módulo VRM® está formado por 4 placas de membrana

Elemento VRM®



Un elemento VRM® se compone de 6 u 8 módulos dispuestos circularmente

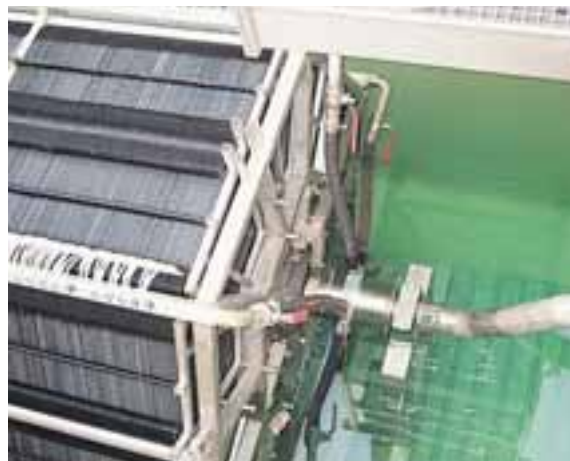
Unidad VRM®



Una unidad VRM® comprende un máximo de 60 elementos



Planta con una unidad VRM® 20/90 para 780 hab. eq. en Schwägalp (Suiza)



EDAR con una unidad VRM® 20/252 para 900 hab. eq. en Knautnaundorf (Alemania)

Huber Technology
España S.L.

c / Rufino Sánchez 78
E-28290 Las Matas (Madrid)

Tel.: + 34 91 630 4994

Fax: + 34 91 630 4991

e-mail: info@huber.es

Internet: www.huber.es

Sujeto a modificaciones técnicas

VRM® Membranas
de ultrafiltración