

Descripción de funcionamiento Biodepuradora de aguas residuales domésticas ClearWater

Descripción general

La biodepuradora de aguas residuales de tipo doméstico ClearWater trabaja según el principio de fangos activos, con un reactor de cargas secuenciales (SBR), donde aguas residuales decantadas previamente en la cámara preclarificadora son descargadas intermitentemente a la cámara de tratamiento biológico que contiene los microorganismos (fangos activos). El ciclo completo de una carga tarda aproximadamente 8 horas en depurarse y consiste en fases de seis horas de aireación y dos horas de decantación. Los nuevos fangos producidos en el tratamiento biológico se bombean a la preclarificadora. Estos ciclos son controlados por una unidad de control electrónica programable, ajustada a las condiciones locales, para optimizar los rendimientos de la biodepuración.

Cámara de Preclasificación / Acumulación

Las aguas residuales domésticas se reciben directamente en esta cámara, que realiza tres funciones:

- 1) Depósito pulmón de acumulación de las aguas residuales y almacenaje de fangos.
- 2) Pre tratamiento mediante la generación de “fangos primarios” por decantación.
- 3) Recepción de nuevos “fangos secundarios” devueltos del tratamiento biológico.

Cámara de tratamiento biológico (SBR)

En esta cámara se produce la depuración biológica propiamente dicha. El sistema clarificador FLUIDO se compone de un flotador (M) que sustenta la bomba de alimentación (D), el aireador (E) y la bomba de aguas tratadas (F).

Al comienzo del ciclo de tratamiento y dos y cuatro horas después, la cámara SBR es alimentada una cierta cantidad de agua residual desde la cámara de acumulación. Durante unos segundos la bomba de alimentación (D) bombea agua clarificada a través de la manguera (B) a la cámara de acumulación, ventilándola; para luego, mediante el principio de vasos comunicantes, aportar agua residual de la cámara de acumulación, hasta compensar el nivel de ambas cámaras. Se evita una carga descontrolada ventilando la manguera (B) creando una cámara de aire en (N) y (O) cuando se activa el aireador.

Durante el tratamiento biológico, las substancias características contenidas en las aguas residuales de tipo doméstico son degradadas o reconvertidas en biomasa con la ayuda de microorganismos flotantes (fangos activos). El aireador (E) suministra la turbulencia y el oxígeno de aire necesarios mediante un propulsor combinado con la inyección de aire. Se trata de una ventilación intermitente; según el dimensionado del equipo el aireador trabaja durante breves períodos de tiempo entre dos intervalos de pausa (comparar los modos de funcionamiento en la tabla siguiente).

Tras una fase de ventilación de 6 horas de duración le sigue una fase de sedimentación de 2 horas, al final de la cual la bomba de agua clarificada (F) bombea agua tratada a la salida (H) hasta que se alcanza el nivel más bajo de la boya de vaciado (L), o hasta que se alcanza el tiempo máximo de bombeo programado. El sistema flotante garantiza la profundidad de inmersión óptima de la bomba de agua clarificada. El volumen mínimo en la cámara SBR (VR min) puede ajustarse in situ (permite variar la instalación de la altura de la boya).

Trasvase del exceso de fangos

En mitad de la fase de aireación, la bomba de alimentación (D) bombea agua desde la cámara SBR a la cámara de acumulación a través de la manguera (B). Este agua contiene fangos activados micro biológicamente, en igual volumen a los generados durante el ciclo de tratamiento (fangos secundarios).

Modo ahorro de energía / vacaciones

Si durante el ciclo SBR la boya de vaciado (L) permanece más de 6 horas en la posición baja tras haber vaciado agua tratada ello significa que no se ha producido la entrada de aguas residuales en la cámara SBR; la unidad de control activará automáticamente el modo de ahorro. En esta fase las fases de aireación se acortan y se limitan al suministro básico para mantener vivos a los microorganismos, incluso en períodos de vacaciones. Cuando el interruptor flotante vuelve a subir porque se ha producido entrada de agua residual, la unidad de control vuelve automáticamente al modo de uso normal.

Recogida de muestras

Para poder disponer siempre de una prueba de agua representativa, en las cortas fases de expulsión, el agua clarificada se envía por una manguera (I) a la botella de toma de muestras (J) que rebosa a través de otra tubería (K) a la tubería de salida (H). Esto ocurre a la vez que el agua tratada es expulsada por la tubería (G).

Consumo energético

El sistema flotante FLUIDO SBR contiene 2 bombas con un consumo eléctrico de 200 W cada una, un aireador con un consumo eléctrico de 350 W, una unidad de control y un interruptor flotante. Gracias a los cortos períodos de marcha de las bombas, el consumo eléctrico – dependiendo del rendimiento programado y de la actividad real – se encuentra entre los 50 y 95 kWh por habitante y año. Esto corresponde a un gasto de 6,00€ por habitante y año.

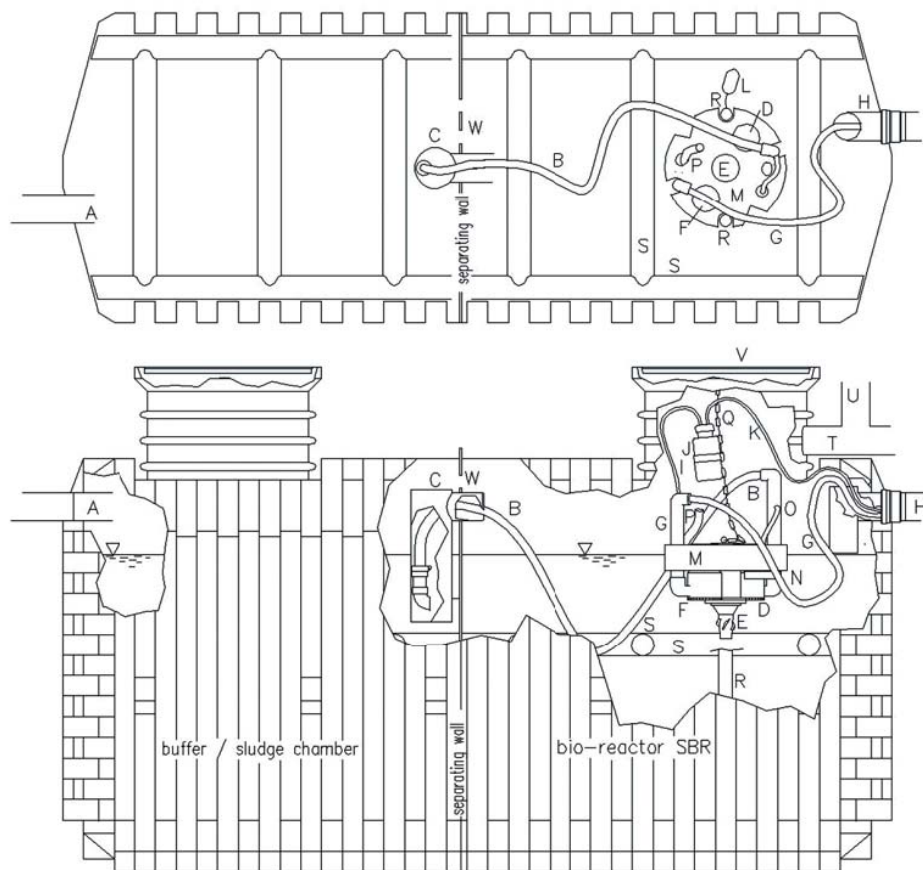
Mantenimiento

Equipado con un sistema autónomo de reconocimiento de cortes de suministro eléctrico, la depuradora compacta MONOfluido sólo necesita revisión 2 veces al año. Durante la revisión se estudiará el momento adecuado para la retirada de fangos de la primera cámara. Esto se produce cada 6 o 24 meses, dependiendo del uso y del modelo. La toma de muestras se obtiene directamente de la botella de muestras. El contenido se renueva cada 8 horas con la salida del agua depurada, por lo que la muestra siempre es vigente.

Modos de funcionamiento (parámetros y recomendaciones)

Estos parámetros vienen programados de fábrica y ocasionalmente han de ser optimizados por un experto de mantenimiento.

Habitantes Equivalentes(HE)	aireador activado (minutos)		pausas (min.) normal/ahorro	cargas de compensación	retiradas de fango	vaciado agua tratada (min.)
	modo normal	modo ahorro				
2	1	1	15	7	5	10
3 a 4	2	1	15	7	8	10
5 a 6	4	2	15	7	10	20
7 a 8	5	2	15	7	13	20
9 a 10	6	3	15	7	17	20
11 a 12	7	3	15	7	20	30



- A tubería entrada Ø 100mm
- B manguera entrada a SBR y salida exceso fangos
- C rebose emergencia Ø 100mm a prueba de flotantes
- D bomba de alimentación
- E propulsor combinado con aireador
- F bomba para el agua clarificada
- G manguera de salida del agua clarificada
- H tubería salida Ø 100mm del agua clarificada
- I manguera agua clarificada a botella de muestras
- J botella de muestras
- K manguera de muestras a tubería de salida
- L boya bombeo (enganchada a tubería R)
- M flotante
- N cavidad de aire para corte de entrada al SBR
- O tubería de aire para corte de entrada al SBR
- P tubería de entrada de aire para el aireador
- Q cadena
- R guía del flotante
- S Sistema de montaje para estabilización del depósito
- T tubo de protección Ø 100mm para tuberías
- U tubería de ventilación Ø 100mm (opcional)
- V tapa A 15 (EN 124), opcional con agujeros de ventilación
- W cuatro orificios de Ø 50mm de ventilación en pared de separación

SBR: sequencing batch reactor; contenedor en el cual se realizan varias fases de tratamiento sub secuencialmente. Tratamiento biológico y sedimentación.