



DEPURACIÓN SIMBIÓTICA DE AGUAS RESIDUALES



TECNOLOGÍA INNOVADORA PARA EL MEDIOAMBIENTE

SIMBIOTIC WASTEWATER TECHNOLOGY
S Y M W A T E C H

TECNOLOGÍA
PATENTADA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



GOLFTRAT
GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA



Enero 2011



SYMBIOWATEC



1 PERFIL TECNOLÓGICO

El componente tecnológico principal de una **DEPURADORA SIMBIÓTICA** consiste en un **FILTRO PERCOLADOR**, o **REACTOR BIOLÓGICO**, DE LECHO FIJO, caracterizado por la aplicación del agua a tratar mediante goteo subterráneo, elevado rendimiento, y por su aptitud para generar espacios verdes en perfecta simbiosis con el tratamiento.

La fortaleza del proceso consiste en reproducir unas CONDICIONES AMBIENTALES ÓPTIMAS, prácticamente constantes (luz, oxígeno, temperatura, humedad y soporte), para el desarrollo de microorganismos y macroorganismos aerobios específicos del agua introducida, sin necesidad de inoculaciones previas.

2 RESULTADOS ANALÍTICOS

2.1 GRADO DE CALIDAD ALCANZABLE

El sistema es viable para todo tipo de aguas y permite alcanzar el máximo grado de calidad (se han llegado a obtener rendimientos de hasta el 99,99 %). Para ello sólo es necesario variar básicamente el pretratamiento y número de fases.

2.2 RENDIMIENTO HÍDRICO

En el proceso de depuración se produce un 95% de agua tratada y un 5% de fango. El lecho percolador permite una tasa de recarga continuada de 178 l/m²/hora (4.000 l/m²/día)

2.3 RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Las necesidades energéticas de la depuración simbiótica, para aguas residuales urbanas (4 fases), son de 0,24-0,35 Kwh/m³ de agua tratada, para el dispositivo vertical; y de 0,6-0,8 Kwh/m³ de agua tratada, para el dispositivo horizontal.

Calidad del agua bruta

Parámetro	Rango	Valor medio
pH	(7.13 - 8.28)	7.66
Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L)	(0.20 - 5.73)	2.49
Conductividad (mS/cm)	(1.64 - 3.55)	2.25
SST (mg/L)	(265 - 976)	518
DQO (mg O ₂ /L)	(571 - 2320)	1012
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	(300 - 1100)	536
NTK (mg N/L)	(23 - 60)	42
N-NH ₄ ⁺ (mg N/L)	(21 - 51)	35
Nitratos (mg N/L)	0	0
PT (mg P/L)	(6 - 22)	11
P-PO ₄ ³⁻ (mg P/L)	(2 - 17)	5

Calidad del agua tratada

Parámetro	Rango	Valor medio	Directiva 91/271/CEE
pH	(7.47 - 8.30)	7.76	
Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L)	(4.15 - 18.5)	9.25	
Conductividad (mS/cm)	(1.90 - 2.66)	2.34	
SST (mg/L)	(5 - 19)	11	35
DQO (mg O ₂ /L)	(21 - 51)	33	125
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	(2 - 5)	3	25
NTK (mg N/L)	(0.3 - 3)	1	
N-NH ₄ ⁺ (mg N/L)	(0.1 - 3)	1	
Nitratos (mg N/L)	(7.6 - 31.7)	15.9	
PT (mg P/L)	(2.7 - 5)	4	
P-PO ₄ ³⁻ (mg P/L)	(1.7 - 4)	3	



2.4 MENOR GENERACIÓN DE FANGOS

Es conocido que los filtros percoladores generan menos fangos que los sistemas convencionales de fangos activos, por:

- El carácter aerobio del lecho
- Consumo de biomasa por parte de macroorganismos que viven en el reactor. El estudio microbiológico del reactor ha puesto de manifiesto la presencia elevadísima de organismos consumidores de bacterias, como microflagelados bacteriovóricos, ciliados y rotíferos bdeloides, así como nematodos que contribuyen, junto a la demás microfauna, al consumo de la biomasa producida en el sistema.

3 COMPONENTES TECNOLÓGICOS

3.1 LÍNEA DE AGUA

Tratamiento primario:

Reducción de sólidos y grasas, hasta valor óptimo de diseño.

Dispositivos: Reja de desbaste, tamizado fino, Depósito regulador, Bombeo, Filtrado de anillas y decantador de limpieza de filtros.

Tratamiento secundario:

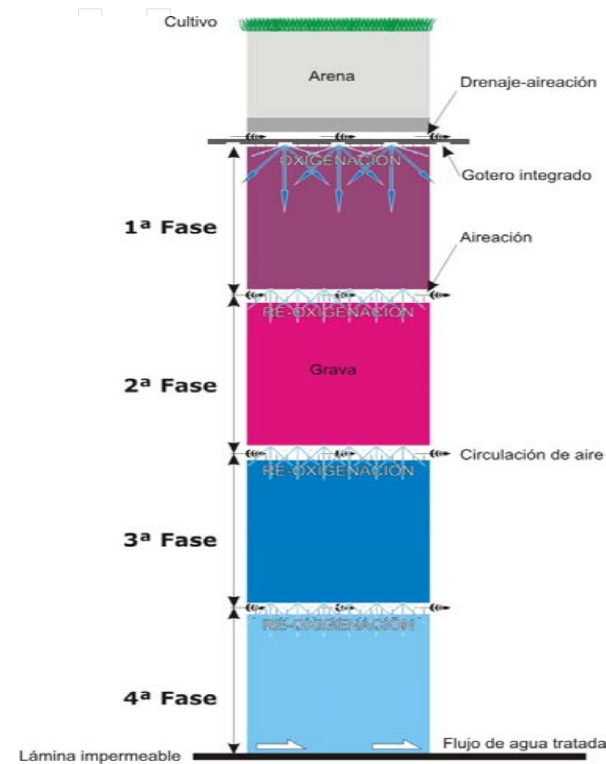
Consumo y retirada de materia orgánica.

Dispositivos: Filtro percolador simbiótico (fases I a III).

Tratamiento terciario:

Consumo materia orgánica, oxigenación, desnitrificación y desinfección

Dispositivos: Filtro percolador simbiótico Fases IV, Humedal, Luz UV y Cloración.



Dispositivo en Serie Vertical

DEPURACIÓN SIMBIÓTICA DE AGUAS RESIDUALES



3.2 LÍNEA DE FANGOS

ORIGEN DEL FANGO

Desbaste
Decantador 1º/desengrasador
Limpieza de filtros
Salida Filtro percolador
Decantador 2º
Compostaje

DESTINO

Residuos Sólidos Urbanos
Purga a compostaje
Decantador 1º/desengrasador
Decantador 2º
Purga a compostaje
Aplicación al suelo

3.3 AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL

La Depuración Simbiótica tiene probada eficacia con aguas industriales de muy diversas procedencias. Cuando se tratan este tipo de aguas, el sistema se diseña con un pretratamiento en el que se contempla la homogenización, corrección de pH, y la reducción de carga.

3.4 DESNITRIFICACIÓN

La depuración simbiótica está orientada a la generación de exuberantes áreas verdes y, por ello, emplea las plantas acuáticas de los humedales recreativos, con sus grandes requerimientos de nitrógeno, para la desnitrificación de las aguas tratadas en el reactor. Esta actuación permite además recuperar este tipo de espacios, **en grave peligro de extinción**.

Si no se dispone de espacio o se rechaza la instalación del humedal, se puede realizar la desnitrificación mediante la recirculación de parte de las aguas tratadas. La recirculación es el procedimiento de desnitrificación más conocido, pero no aporta los valores añadidos que proporciona la recreación de un humedal.

3.5 TIEMPO DE RETENCIÓN DEL AGUA

Entre 3 y 5 minutos. Ello es debido a la elevada permeabilidad del lecho.

SYMWATEC





3.6 OXIGENACIÓN NATURAL CONSTANTE

En todo momento, el lecho de gravas se mantiene no saturado de agua y con aire en continua renovación de oxígeno, lo cual posibilita que las aguas residuales se depuren en condiciones aerobias. En este sistema no hay que oxigenar una masa de agua, sino una fina película que envuelve los granos de grava, lo cual posibilita un fenómeno de transferencia de oxígeno similar al que tiene lugar en la superficie de una laguna.

De esta forma, la materia orgánica presente en el agua residual es degradada a CO_2 , H_2O , nitratos, fosfatos, etc., por la acción de bacterias aerobias y protozoos del tipo ciliados, rotíferos bdelloides, microflagelados bacteriovóricos, nematodos, etc. que consumen el oxígeno del lecho y terminan eliminando incluso la biomasa bacteriana. Por esta razón se minimiza la generación de fangos en esta innovadora tecnología.

4 CONDICIONES FUNCIONAMIENTO

4.1 SALINIDAD

La salinidad no está reñida con la vida y, por ello, la salinidad no afecta al proceso de depuración simbiótica.

En una Depuradora Simbiótica se generan las condiciones ambientales adecuadas para permitir el desarrollo óptimo de los microorganismos asociados al tipo concreto de agua a tratar.

4.2 COMPATIBILIDAD CON CLIMAS FRÍOS

Aunque cualquier proceso biológico es afectable por la temperatura, el carácter subterráneo de una Depuradora Simbiótica la protege muy bien de las posibles inclemencias y variaciones de temperatura del exterior. Esto supone una notable mejora respecto del resto de sistemas, ya que no presentan unas características idóneas para climas fríos.

Además, cuando se trata de una Depuradora Simbiótica en dispositivo vertical, su estructura interna nos permite calentar el aire interno con muy poca energía, en un proceso muy eficiente de transferencia de calor.

4.3 APTITUD FRENTE A IRREGULARIDADES EN EL VOLUMEN DE ENTRADA

La depuradora simbiótica trabaja siempre al mismo caudal de tratamiento. Las variaciones horarias del caudal de llegada se amortiguan en el depósito regulador/aliviadero. En depuradoras afectadas por una



SYMBIOWATEC



gran estacionalidad de las llegadas, la depuración simbiótica ha demostrado una enorme tolerancia a la ausencia de agua durante largos periodos de inactividad.

La única diferencia existente en una Depuradora Simbiótica que está parada respecto de otra en funcionamiento es la ausencia de alimento para los microorganismos, lo cual no les produce la muerte, ni entran en competencia con otros, ya que se mantiene un grado de humedad aceptable durante un largo período y el mecanismo de oxigenación del lecho no sufre variación alguna. Además, los microorganismos, en ausencia de flujos internos, no pueden migrar y se mantienen encapsulados y listos para el nuevo arranque.

La forma habitual de funcionamiento de una Depuradora Simbiótica es de funcionamiento continuo (24 horas, 365 días/año), ya que frente a otros tipos de filtros percoladores, ésta no sufre episodios de colmatación superficial que obligan en otros dispositivos diferentes a la depuración simbiótica a paradas intermitentes para escarificar la superficie del lecho.

4.4 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

Sistema elástico y adaptable a las necesidades de espacio disponibles, que permite, con el dispositivo vertical, ocupar el mínimo espacio (similar al de una EDAR convencional) y, con el dispositivo horizontal, aprovechar la existencia de una zona verde, y ubicarse bajo la misma, embelleciéndola y aportándole una mayor justificación medioambiental.

Por ello, se puede afirmar, que la Depuradora Simbiótica es el único sistema de depuración de aguas residuales que NO OCUPA SUPERFICIE, ya que se "esconde" debajo de una magnífica zona verde, tanto agrícola, como deportiva o de recreo.

5 EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO

5.1 COSTES DE EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO

La depuración simbiótica presenta menores costes de inversión, explotación y mantenimiento que otros sistemas, y además genera notables ahorros en:

- Costes de saneamiento, reduciendo al máximo la envergadura de los colectores de recogida e impulsión de aguas brutas. Con este sistema, no es preciso trasladar la depuradora lejos de la población, ya que no se generan molestias para la misma.



SYMBIOWATEC

DEPURACIÓN SIMBIÓTICA DE AGUAS RESIDUALES



- Costes de adquisición de terrenos. La depuración simbiótica es el único sistema que “no precisa terrenos para su implantación” ya que se ubica bajo la superficie de un espacio verde (jardín, campo de deporte, invernadero, etc.)

El sistema requiere un mantenimiento muy simple, similar al de una explotación agrícola de riego por goteo, en el que se atenderá al:

- Mantenimiento de conducciones y goteros
- Mantenimiento de bombeos
- Mantenimiento de las áreas verdes superiores.

Además se precisa el mantenimiento del pre-tratamiento instalado y un exhaustivo control de los parámetros de explotación. Este mantenimiento no requiere personal altamente cualificado, siendo asumido por el personal de mantenimiento de las áreas verdes de la urbanización.

5.2 VIDA ÚTIL DE UNA DEPURADORA SIMBIÓTICA

La vida útil de la depuradora es indefinida y solamente influenciada por la durabilidad de los elementos electro mecánicos que dispone, cuyo mantenimiento y reposición es fácil y económico.

6 PROTECCIÓN TECNOLÓGICA

La depuración simbiótica se encuentra protegida internacionalmente por las correspondientes patentes: P00000186, US6841071, W0153220, MX243346, P200502751, EP1273556, PI001170810, ZA2002/5087 y AU780170.

7 RECONOCIMIENTOS TECNICOS

Se trata de una técnica HOMOLOGADA por el **Centro Tecnológico Nacional de la Conserva**, que ha sido igualmente experimentada, verificada e instalada por las Entidades de Saneamiento y Depuración de las Comunidades Autónomas de Valencia **EPSAR** y Murcia **ESAMUR**, y también por el **Ayuntamiento** y la **Universidad de Murcia**.

Los resultados obtenidos por todos y cada uno de los organismos mencionados han merecido su confianza para la contratación posterior de diversas depuradoras que han obtenido igualmente las autorizaciones de vertido solicitadas ante la **Confederación Hidrográfica del Segura**, organismo, este último, que está aplicando esta técnica para la depuración de las aguas residuales de sus dependencias.

SYMWATEC



DEPURACIÓN SIMBIÓTICA DE AGUAS RESIDUALES



Desde el año 2000 existen 18 referencias de plantas a escala real en funcionamiento y 13 referencias adicionales de plantas piloto a estudio; todas ellas para diversos usos y tipos de agua: residencial, hotel, camping, campo de golf, gasolinera, corrales, alpachines, industrias agroalimentarias,...



Inauguración depuradora de Campus Universitario de Espinardo, Murcia, 2006. Superficie 824 m² y volumen tratamiento constante . 500 m³/día.

Esta tecnología de depuración ecológica de aguas residuales se encuentra protegida por las [patentes](#): P200000186, US-6,841,071-B2, W0153220, MX243346, P200502751, EP1273556, PI0017081-0, ZA2002/5087 y AU780170.



ATEC



1	PERFIL TECNOLÓGICO	2
2	RESULTADOS ANALÍTICOS	2
	2.1 GRADO DE CALIDAD ALCANZABLE	2
	2.2 RENDIMIENTO HÍDRICO	2
	2.3 RENDIMIENTO ENERGÉTICO.....	2
	2.4 MENOR GENERACIÓN DE FANGOS	3
3	COMPONENTES TECNOLÓGICOS	3
	3.1 LÍNEA DE AGUA	3
	3.2 LÍNEA DE FANGOS.....	4
	3.3 AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL	4
	3.4 DESNITRIFICACIÓN.....	4
	3.5 TIEMPO DE RETENCIÓN DEL AGUA	4
	3.6 OXIGENACIÓN NATURAL CONSTANTE	5
4	CONDICIONES FUNCIONAMIENTO	5
	4.1 SALINIDAD.....	5
	4.2 COMPATIBILIDAD CON CLIMAS FRÍOS.....	5
	4.3 APTITUD FRENTE A IRREGULARIDADES DE ENTRADA	5
	4.4 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO	6
5	EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO	6
	5.1 COSTES DE EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO	6
	5.2 VIDA ÚTIL DE UNA DEPURADORA SIMBIÓTICA.....	7
6	PROTECCIÓN TECNOLÓGICA	7
7	RECONOCIMIENTOS TECNICOS	7



SYMOWATEC

