



DEPURACIÓN NATURAL. **DEPURADORAS CON ENCANTO**

AlfonsoX, nº 3, 4º
Izq
30.008 MURCIA
Tlf. 968 90 26 50
golfrat@golfrat.com
www.golfrat.com

La Depuración Simbiótica®
PREGUNTAS FRECUENTES



PREGUNTAS

1. Perfil tecnológico de la depuradora
2. Línea de agua
3. ¿Se requiere un pretratamiento muy estricto?
4. Línea de fangos
5. ¿Por qué se generan menos fangos que en un tratamiento convencional?
6. ¿Cuál es el destino idóneo de los fangos generados?
7. ¿Qué rendimiento tiene el sistema?
8. Resultados analíticos. ¿Qué grado de calidad se puede alcanzar?
9. ¿Pueden los lechos contaminar las aguas subterráneas próximas?
10. ¿Se corrompe el agua tratada que se almacena en un embalse de riego?
11. ¿Se pueden tratar aguas de origen industrial?
12. ¿Se produce desnitrificación en un RBS?
13. ¿Cuál es el tiempo de retención del agua en un RBS?
14. Requerimientos de espacio
15. Consumo eléctrico
16. ¿Es un proceso incontrolado y alterable?
17. ¿Cómo se produce la oxigenación natural de las aguas?
18. ¿Por qué no se satura/colmata el lecho de gravas?
19. ¿Cuándo se puede saturar un filtro percolador?
20. ¿Que ocurre en el lecho de gravas cuando se desprende la biopelícula?
21. ¿Cómo afecta la salinidad al proceso?
22. ¿Qué ocurre cuando llueve?
23. Aptitud frente a climas fríos
24. Aptitud frente a llegadas irregulares
25. ¿Puede funcionar de forma continua, sin paradas?
26. ¿Son los goteros sensibles a la obturación?
27. ¿Por qué no se obstruyen los goteros?
28. ¿Hay que levantar la superficie cada cierto tiempo para sustituir los goteros?
29. ¿Es suficiente la humedad capilar del lecho para el buen desarrollo de la zona de cultivo?
30. ¿Es cierto que esta técnica sólo haya sido probada a escala piloto?
31. Obras realizadas
32. ¿Es un sistema más barato que la depuración convencional?
33. ¿Se consiguen ahorros?
34. ¿Qué tipo de mantenimiento se precisa?
35. ¿Cómo se garantiza la ausencia de malos olores?
36. ¿Está protegida la técnica?
37. ¿Quién puede ejecutar un RBS?
38. ¿Cómo puede ser contratada/ejecutada por la Administración pública?
39. ¿Se ajusta una depuradora depuradora simbiótica, instalada en una zona verde, a la legislación vigente?
40. ¿Es necesario realizar un humedal?
41. ¿Cómo se lucha contra las algas?
42. ¿Cuál es la vida útil de un RBS?
43. ¿Cuál es la verdadera singularidad del proceso?
44. ¿Se trata de un sistema homologado?



RESPUESTAS

ACLARACIÓN INICIAL. La depuración simbiótica es una técnica que permite el tratamiento eficiente de muy distintos tipos de agua y es viable tanto para pequeños como para grandes caudales. No obstante, las respuestas que a continuación se redactan se refieren básicamente a depuradoras con unas necesidades de tratamiento de 1 a 5.000 m³/día.

1. PERFIL TECNOLÓGICO DE LA DEPURADORA SIMBIÓTICA:

Se trata de un **FILTRO DE PERCOLADOR**, o **REACTOR BIOLÓGICO DE LECHO FIJO**, de muy elevado rendimiento, caracterizado por la aplicación del agua a tratar mediante goteo subterráneo 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. LÍNEA DE AGUA

TRATAMIENTO PRIMARIO:

(Reducción de sólidos y grasas, hasta valor óptimo de diseño)

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

TRATAMIENTO SECUNDARIO:

(Consumo y retirada de materia orgánica)

Filtro percolador simbiótico (fases I a III) y Decantador 2°.

TRATAMIENTO Terciario:

(Consumo materia orgánica, oxigenación, desnitrificación y desinfección)

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

ELEMENTOS SEGURIDAD:

Aliviadero, de 1 día de capacidad, coincidente con el depósito de bombeo

3. ¿SE REQUIERE UN PRETRATAMIENTO MUY ESTRICTO?

Se suele pensar que un reactor simbiótico necesita un pretratamiento muy estricto porque requiere una filtración de anillas que no se utiliza en el resto de sistemas. Sin embargo es preciso tener en cuenta que el nº de filtros que necesita la depuración simbiótica para el pretratamiento es menor que el que se utiliza, para el tratamiento terciario, en los tratamientos convencionales.

4. 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



5. ¿POR QUÉ SE GENERAN MENOS FANGOS QUE EN UN TRATAMIENTO CONVENCIONAL?

Es conocido que los filtros percoladores generan menos fangos que los sistemas convencionales de fangos activos, debido fundamentalmente a:

- **El carácter aerobio** del lecho, y al
- **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.



Además, en un RBS se consiguen altos contenidos en oxígeno disuelto, que favorecen aún más la reducción de fangos

6. ¿CUÁL ES EL DESTINO IDÓNEO DE LOS FANGOS GENERADOS?

La solución normalmente adoptada, para una gestión ecológica de los fangos generados en el sistema simbiótico, es el Compostaje realizado dentro de la propia depuradora o en sus proximidades. El Compost generado, junto con los restos de poda vegetal, es adecuado para el enriquecimiento y recuperación de la capa vegetativa de cualquier suelo.

7. ¿QUÉ RENDIMIENTO TIENE EL SISTEMA?

Rendimiento hidráulico

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)

Rendimiento energético

Las necesidades energéticas de la depuración simbiótica de aguas residuales urbanas (4 fases), excluido pre-tratamiento, son de 0,24 a 0,8 kw/m³

8. RESULTADOS ANALÍTICOS. ¿QUE GRADO DE CALIDAD SE PUEDE ALCANZAR?

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 99,999 %) Para ello sólo es necesario variar básicamente la temperatura, oxígeno y/o el número de fases.

A continuación se adjunta la dirección electrónica de las analíticas realizadas por el equipo universitario que controla la Depuradora Simbiótica de la Universidad de Murcia:
<http://www.golftrat.com/Oral-SMALLWAT07-2.ppt>

9. ¿PUEDEN LOS LECHOS CONTAMINAR LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS PRÓXIMAS?

No. Los lechos, en cualquiera de sus dispositivos, horizontal y vertical, se encuentran aislados del terreno sobre el que se sitúan mediante la correspondiente base impermeable, que impide la infiltración de agua sin tratar al terreno



10. ¿SE CORROMPE EL AGUA TRATADA QUE SE ALMACENA EN UN EMBALSE DE RIEGO?

Si el RBS ha sido diseñado para reutilización de las aguas tratadas, estas pueden ser almacenadas sin peligro alguno de que se corrompan. Es más su estancia en un embalse puede propiciar, mediante la luz ultravioleta natural, un mayor grado de desinfección de las mismas.

11. ¿SE PUEDEN TRATAR AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL?

Si. El RBS tiene probada eficacia con aguas industriales de muy diversas procedencias.

Cuando se tratan este tipo de aguas, suele ser necesario la homogenización y corrección de pH y la adopción de un mayor número de fases de tratamiento.

12. ¿SE PRODUCE DESNITRIFICACIÓN EN UN RBS?

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. Este es el procedimiento más conocido pero sin valores añadidos.

13. ¿CUÁL ES EL TIEMPO DE RETENCIÓN DEL AGUA EN UN RBS?

Es mínimo. Cuestión de minutos. Esto es debido a la elevada permeabilidad del lecho.

14. REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

Sistema elástico y adaptable a las necesidades de espacio disponibles. Con el dispositivo vertical se ocupa un espacio similar al de una EDAR convencional. Con el dispositivo horizontal se ocupa una superficie 4 veces mayor.

Dicho esto se puede igualmente afirmar, que el RBS, en cualquiera de sus dispositivos, 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.



15. CONSUMO ELÉCTRICO

0,24-0,35 Kwh/m³ de agua tratada, para el dispositivo vertical; 0,6-0,8 Kwh/m³ de agua tratada para el dispositivo horizontal.

16. ¿ES UN PROCESO INCONTROLADO Y ALTERABLE?

Esta técnica permite el control exhaustivo del proceso de depuración, aunque este control se restringe exclusivamente a la analítica de las aguas de entrada y de salida, y a la vigilancia del buen estado de los goteros.

En este sistema se simplifica enormemente el control de un proceso completamente natural, en el que no se añaden ni coagulantes ni floculantes, ni dispersantes, ni desinfectantes, ni cualquier otro reactivo.

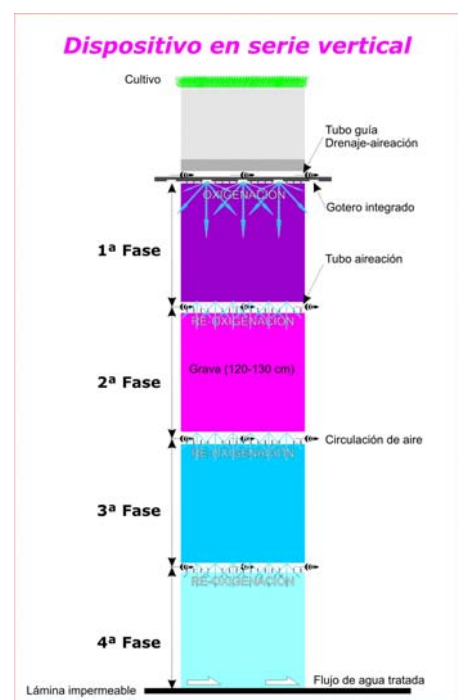
En la DS se manejan conceptos como zona de ocio, embarcadero, vivero de nenúfares, bombeo a reutilización, etc., y resulta muy improbable una afección negativa al lecho biológico, garantizándose siempre la óptima calidad del efluente final.

Una depuradora como la que propone GOLFTRAT, de extrema sencillez técnica y fiabilidad, nos permite conocer en todo momento que el funcionamiento de la depuración es perfecto, y que puede ser mantenida y explotada mediante personal cualificado para labores agrícolas y sin necesidad de importar equipos sofisticados ni reactivos peligrosos.

17. ¿CÓMO SE PRODUCE LA OXIGENACIÓN NATURAL DE LAS AGUAS?

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.

De esta forma, la materia orgánica presente en el agua residual es degradada a CO₂, H₂O, nitratos, fosfatos, etc., por la acción de bacterias aerobias y protozoos del tipo ciliados, rotíferos bdeloides 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 nueva tecnología.





La respiración del lecho, o proceso de renovación del oxígeno del mismo, tiene lugar en dos etapas básicas:

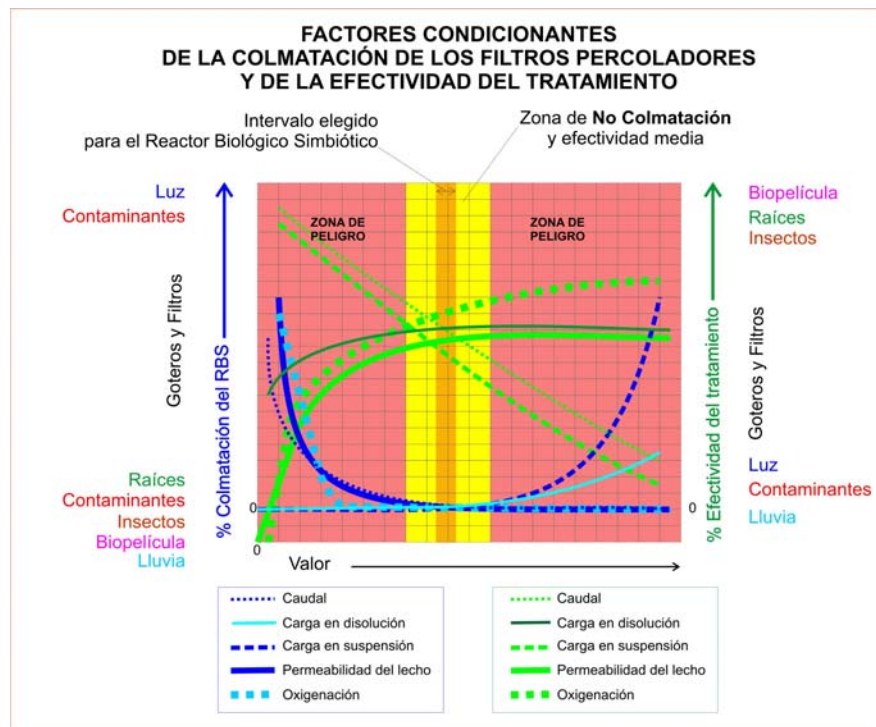
- Consumo del O_2 , por los microorganismos aerobios, por debajo de los goteros.
- Y **difusión** del O_2 existente por encima de los goteros hacia la zona inferior para equilibrar concentraciones. Se trata de dos zonas en presencia de aire y perfectamente interconectadas.

Este proceso se ve favorecido por:

- El flujo descendente del agua residual a través del lecho
- La alta permeabilidad del substrato superior (arenas), que favorece la entrada de aire y la respiración de las raíces del cultivo simbiótico.
- Y el formato capilar del agua a depurar. 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.

18. ¿POR QUÉ NO SE SATURA/COLMATA EL LECHO DE GRAVAS?

Para responder a esta pregunta es conveniente conocer los factores que condicionan la colmatación del lecho y la efectividad del tratamiento en los llamados filtros percoladores, en los que se enclava el **R.B.S.**





Otros factores dependientes:	
Luz	COLMATACIÓN por algas, que a su vez genera encharcamientos y fangos
Raíces	Permiten el paso del agua y entrada de oxígeno
Contaminantes	Desprendimientos de biomasa. En ausencia de agua COLMATACIÓN. Con agua LAVADO
Insectos	COLMATACIÓN inicial que luego se transforma en LAVADO
Biopelícula	En equilibrio con el lecho. Aumenta la efectividad
Goteros y Filtros	Si se ensucian provocan bajada de caudal y aumento de carga
Lluvia	LAVADO

Como puede apreciarse en el gráfico anterior, existe un buen número de factores de los que depende la efectividad del tratamiento y la posible colmatación del lecho, cuyas variaciones condicionan la existencia de una zona de NO COLMATACIÓN, que está limitada por sendas zonas de PELIGRO.

De acuerdo con las condiciones expuestas, un filtro percolador tradicional debe los episodios secuenciales de colmatación superficial al crecimiento de algas generadas por la presencia de luz en las aguas que caen en la superficie del lecho.

Sin embargo, un RBS se caracteriza por:

- **La aplicación subterránea del agua**, lo cual,
 - Permite una tasa de recarga uniforme y controlada.
 - Y evita la presencia de luz para impedir la generación de algas.
- **El pretratamiento mediante filtración de anillas, autolimpiables, diseñados expresamente para este sistema.** Con ello se consigue un contenido idóneo de sólidos en suspensión.
- **El empleo de lechos de grava de muy alta permeabilidad**
- **Control y automatismo:**
 - El sistema garantiza el buen estado de filtros, redes y goteros, mediante limpiezas automáticas y programadas.
 - La aplicación de aire comprimido juega un papel muy importante.

Todo ello está orientado a conseguir que la tasa de recarga en el R.B.S. (Reactor Biológico Simbiótico) no disminuya en el tiempo, y que la materia en suspensión de las aguas infiltradas esté dentro de unos límites claramente identificados.



19. ¿CUÁNDO SE PUEDE SATURAR UN FILTRO PERCOLADOR?

La saturación de un lecho percolador sería posible:

- Si se irriga superficialmente, en presencia de luz, debido al desarrollo de algas que terminan tapizando y colmatando la superficie del lecho, lo cual impide la entrada de oxígeno al lecho y el buen desarrollo y supervivencia de la biomasa. La utilización de aspersores en otros dispositivos percoladores conlleva este tipo de saturación.
- Si se reduce la tasa de recarga, lo cual origina retenciones de sólidos en el lecho.
- Si se emplea un lecho de baja permeabilidad.
- Si no se mantienen limpias la red de impulsión y las líneas portagoteros.
- Si el filtrado previo no es adecuado.

20. ¿QUE OCURRE EN EL LECHO DE GRAVAS CUANDO SE DESPRENDE LA BIOPELÍCULA?

La biopelícula que se desprende del lecho percolador se incorpora al flujo de agua tratada y no origina problema alguno, ni al proceso, ni al lecho.

En el dispositivo vertical, los desprendimientos se acumulan en el decantador secundario, mientras que en el dispositivo horizontal esta es recogida por los filtros de anillas de la fase siguiente.

Los desprendimientos se asocian normalmente a cambios bruscos en las condiciones del reactor (Llegada de un contaminante; Aumento brusco de la tasa de recarga; Lluvia intensa; Reducción brusca de la carga; ..)

El lecho de gravas no se comporta como un filtro de retención física, con retención de partículas, sino exclusivamente como filtro biológico aerobio 100%.

21. ¿CÓMO AFECTA LA SALINIDAD AL PROCESO?

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

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



22. ¿QUÉ OCURRE CUANDO LLUEVE?

Al aumentar la tasa de recarga se producen desprendimientos de material orgánico e inorgánico en el lecho. Además, cuando llueve, disminuye la carga orgánica de las aguas que percolan en el reactor y se producen también desprendimientos de biomasa. A pesar de ello, el resultado final es la generación de un efluente totalmente apto para su uso o vertido.

23. APTITUD DEL SISTEMA FRENTE A CLIMAS FRÍOS

Aunque cualquier proceso biológico es afectable por la temperatura, el carácter subterráneo de un RBS lo 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 un RBS, 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.

24. APTITUD FRENTE A LLEGADAS IRREGULARES

Se encuentra suficientemente probada, por las experiencias realizadas, la aptitud de un RBS frente a llegadas intermitentes del agua a tratar, llegando a soportar incluso grandes paradas del influente.

La única diferencia existente en un RBS que está parado respecto de otro 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.

25. ¿PUEDE FUNCIONAR DE FORMA CONTINUA, SIN PARADAS?

Esta es la forma habitual de funcionamiento de un RBS, ya que frente a otros filtros percoladores, este 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.



26. ¿SON LOS GOTEROS SENSIBLES A LA OBTURACIÓN?

Los goteros son muy sensibles a la obturación y, por ello, es razonable suponer que un sistema que emplee estos dispositivos está avocado al fracaso.

No obstante si se utiliza el tipo de gotero adecuado y si se somete a limpiezas periódicas, su obturación es fácilmente evitable.

27. ¿POR QUÉ NO SE OBSTRUYEN LOS GOTEROS?

Los goteros es la parte más frágil de la depuración simbiótica, pero también constituyen su instalación principal, que la hace diferente al resto de depuradoras, y sin la que no sería posible la simbiosis entre depuración y cultivo.

Los goteros si que pueden obstruirse si no se realiza el adecuado mantenimiento. La experiencia continuada de más de nueve años nos ha permitido localizar el tipo más apropiado de goteros y el procedimiento de limpieza idónea. El control de este proceso automático es básico para prolongar la vida útil de los mismos, siendo ésta de unos 3 años, aproximadamente.

Dada la importancia de los goteros para el sistema, se han cubierto todos los riesgos de una posible obstrucción, por fallo en el sistema de mantenimiento, con diversos sistemas de limpieza manual de goteros, que permiten incluso su extracción y recolocación en el lecho sin afectar en nada al desarrollo de las actividades lúdico – deportivas, y al mínimo coste.

28. ¿HAY QUE LEVANTAR LA SUPERFICIE CADA CIERTO TIEMPO PARA SUSTITUIR LOS GOTEROS?

Los goteros se encuentran alojados en camisas ranuradas que fueron diseñadas para permitir la sustitución de goteros sin necesidad de levantar ni afectar la superficie de cultivo.

29. ¿ES SUFICIENTE LA HUMEDAD CAPILAR QUE ASCIENDE DEL LECHO PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA ZONA DE CULTIVO SUPERIOR?

El dispositivo de la depuración simbiótica permite potenciar el efecto capilar de la humedad existente en la zona de depuración (de goteros hacia abajo), a través del sustrato de cultivo, para llegar a la zona radicular de las plantas. No obstante, en un clima mediterráneo, la humedad capilar del sustrato no debe alcanzar los 15 cm de profundidad para evitar la formación de costras calcáreas, que se producirían por efecto de la humectación y desecación periódicas.



Si las plantas tienen un enraizamiento profundo (árboles, arbustos, gramas, etc..) estas atraviesan la zona de goteros y se sujetan a las gravas del lecho biológico, proporcionándole mayores tasas de oxigenación.

Si las plantas presentan un enraizamiento por debajo de 15 cm, sus necesidades hídricas y nutritivas las captarán, de la zona de cultivo, por efecto capilar desde la zona de depuración. Es posible que estas plantas precisen un aporte complementario durante la primera fase de enraizamiento, hasta alcanzar la profundidad idónea.

Cuando las plantas tienen un enraizamiento muy superficial, como el agrostis stolonifera de los greens de un campo de golf, resulta completamente imprescindible proporcionar las necesidades de las plantas vía aspersión.

30. ¿ES CIERTO QUE ESTA TÉCNICA SÓLO HA SIDO PROBADA A ESCALA PILOTO?

No, aunque se dispone de una dilatada experiencia en este campo, que ha permitido confeccionar dos plantas piloto dispuestas en todo momento para la experimentación con distintos tipos de agua

Planta piloto para experimentación en horizontal
Planta piloto para experimentación en vertical

A continuación se enumeran las experiencias realizadas:

1ª experiencia (2.000) EL RAAL. MURCIA: Tratamiento Terciario de ARU. EMUASA

2ª experiencia (2.002) QUART BENAGER. VALENCIA: Nuevo Tratamiento Terciario. ENTIDAD SANEAMIENTO VALENCIA

3ª experiencia (2.002) SANTOMERA: Se inicia tratamiento en serie horizontal con ARU con alto componente industrial. ESAMUR

4ª experiencia (2.003) ALTORREAL: Tratamiento completo de ARU. 4 fases en horizontal. GOLF ALTORREAL.

5ª experiencia (2.003) CALASPARRA: Tratamiento completo de ARU con alto componente industrial. ESAMUR

6ª experiencia (2.004) PURINES 1: Tratamiento de purines. 11 fases, horizontal. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

7ª experiencia (2.005) GASOLINERA: Tratamiento de efluentes de Estaciones de Servicio. 4 fases en horizontal. BP OMEGA.



8ª experiencia (2.005) UNIVERSIDAD: Tratamiento completo de ARU procedentes de la UNIVERSIDAD DE MURCIA.

9ª experiencia (2.006) ALPECHINES: Tratamiento de Alpechines. PRONAT.

10ª experiencia (2.008) INDUSTRIA: Tratamiento de efluentes de la industria agoralimentaria. Centro Tecnológico Nacional de la Conserva.

11ª experiencia (2.008) PURINES 2: Tratamiento de purines de cerdo. en serie vertical. UNIVERSIDAD DE MURCIA.

Los resultados obtenidos pueden ser consultados en los centros oficiales y empresas mencionadas, o pinchando los enlaces correspondientes.

31. OBRAS REALIZADAS

Entre las depuradoras realizadas podemos destacar:

- *Universidad de Murcia. ESAMUR*
- *Gasolinera BP omega. Espinardo. Murcia*
- *Balneario de tus. Yeste. Albacete.*
- *Campo de golf MAGNA. Marbella.*
- *Campo de golf "La Finca". La algorfa. Alicante.*
- *Molino de la ciudad. CHS. Orihuela. Alicante.*
- *Dependencias CHS del pantano del Cenajo. Moratalla. Murcia.*
- *La Paca. ESAMUR. Lorca. Murcia.*
- *Urbanización en Pozo del Esparto. Almería*
- *Hotel del Cenajo. CARM . Moratalla. Murcia.*
- *Jardín ecológico de santomera. AYTO SANTOMERA.*
- *Majal Blanco. AYTO MURCIA.*
- *Camping de Moratalla. CARM - Ayto. Moratalla.*
- *Viviendas aisladas del municipio de Murcia.*
- *Congelados Pedáneo. Molina de segura. Murcia*
- *Los Villares. AYTO. ELCHE DE LA SIERRA*
- *Margarida. EPSAR. Ayto de Planes. Alicante*

En proyecto se encuentran un gran número de instalaciones para las urbanizaciones de Cieza-Golf (5.000 m³/día), de La Carrasquilla (8.000 m³/día), Los Valientes (11.500 m³/día) y numerosas depuradoras para pequeños núcleos de población (viviendas aisladas, dependencias de diversos embalses de la Confederación Hidrográfica del Segura, y otros).



32. ¿ES UN SISTEMA MÁS BARATO QUE LA DEPURACIÓN CONVENCIONAL?

Este sistema presenta menores costes de inversión, explotación y mantenimiento que una depuradora de las llamadas convencionales.

33. ¿SE CONSIGUEN AHORROS?

Además de presentar menores costes, la instalación de un RBS genera igualmente:

- **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.
- **Ahorros en 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.)

34. ¿QUE TIPO DE MANTENIMIENTO PRECISA?

El sistema requiere un mantenimiento muy simple, similar al de una explotación agrícola de riego por goteo, es decir:

- Mantenimiento de conducciones y goteros
- Mantenimiento de bombeos
- Y 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.

35. ¿COMO SE GARANTIZA LA AUSENCIA DE MALOS OLORES?

Es preciso distinguir entre Pre-tratamiento, Tratamiento, Afino y Compostaje:

- En el pre-tratamiento se garantiza la ausencia de malos olores debido a:
 - La frescura de las aguas brutas recibidas, dada su proximidad a los núcleos de población que las producen.
 - La ausencia de Tanques en estado anaerobio.
 - La incorporación de los mecanismos de desodorización que se desee.



- En el reactor de tratamiento, la ausencia total de malos olores es debida su carácter subterráneo y al diseño aerobio 100% del filtro biológico. La oxigenación permanente del mencionado filtro permite la ausencia total de malos olores, tanto en tiempos de explotación como en los momentos de parada del sistema. Y esta circunstancia genera otro importante valor diferenciador de la depuración simbiótica: Su compatibilidad con períodos prolongados de paralización, por inexistencia de agua.

36. ¿ESTA PROTEGIDA LA TÉCNICA?

La depuración simbiótica se encuentra protegida internacionalmente por las correspondientes patentes de invención.

37. ¿QUIÉN PUEDE EJECUTAR UNA DEPURADORA SIMBIÓTICA?

Cualquier entidad autorizada

38. ¿CÓMO PUEDE SER CONTRATADA/EJECUTADA POR LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA?

- Mediante el correspondiente Concurso/Subasta, como si se tratara de una depuradora convencional.
- Mediante el otorgamiento previo de la Licencia de uso a la Administración correspondiente.
- Mediante contratación directa con el Titular de la Patente. La Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público tiene en cuenta esta circunstancia y establece, en su artículo 154 d, la posibilidad de realizar un procedimiento negociado con un empresario determinado si existen razones técnicas o artísticas, o por motivos relacionados con la protección de derechos de exclusiva.

39. ¿SE AJUSTA UNA DEPURADORA SIMBIÓTICA A LA LEGISLACIÓN VIGENTE CUANDO SE INSTALA EN UNA ZONA VERDE?

Desde el punto de vista técnico, la depuración simbiótica permite la localización de una EDAR en un terreno calificado como zona verde, sin afectar a la salubridad de las personas ni a la utilización como zona recreativa.



40. ¿ES NECESARIO REALIZAR UN HUMEDAL?

No. Sólo es necesario en determinados vertidos a cauce, cuando sea necesario desnitrificar el agua tratada. Las plantas acuáticas tienen grandes requerimientos de nitrógeno para su crecimiento y, al mismo tiempo, contribuyen a la generación / recuperación de humedales en grave peligro de extinción.

Si no se dispone de espacio o no se quiere realizar un humedal, se puede desnitrificar el agua tratada mediante la recirculación de parte de las aguas, en un procedimiento muy sencillo pero sin valores añadidos.

41. ¿COMO SE LUCHA CONTRA LAS ALGAS?

Respecto de la generación de algas, en humedales y embalses de riego, estas se evitan con el cultivo de plantas flotantes, tipo Lemma minor, Eichhornia crassipes, etc, que evitan la radiación solar. Estas plantas no pasan a las redes de riego y por tanto no generan problemas. Su recolección está especialmente indicada para la formación de compost, junto con los fangos de la depuradora.

42. ¿CUÁL ES LA VIDA ÚTIL DE UN RBS?

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.

43. ¿CUAL ES LA VERDADERA SINGULARIDAD DEL PROCESO?

Se trata de una nueva técnica ecológica, que ha permitido transformar una actividad complicada, frágil, desagradable, contaminante, extremadamente cara y sin valores añadidos, en otra fácil, sólida, flexible, atractiva, económica, apreciada por los vecinos, sin afecciones negativas y con enormes valores añadidos.

Se trata de una depuradora completamente diferente, que además de conseguir excelentes rendimientos en el tratamiento del agua, nos permiten disfrutar plenamente de las instalaciones, como si de un jardín se tratara.

Con esta técnica, la depuración de aguas residuales ya no es un problema, sino una gran oportunidad para conseguir el mejor agua de riego, revalorizar terrenos, construir viviendas ecológicas, recuperar humedales, etc., etc.



44. ¿SE TRATA DE UN SISTEMA HOMOLOGADO?

La Depuración Simbiótica es 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 numerosas 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.

[PREMIO ECOEFICIENCIA 2008](#) de la [Consejería de Agricultura y Agua de la CARM](#): *Por ser una técnica desarrollada en la Región de Murcia que depura las aguas residuales de forma ecoeficiente, poco gasto de energía, no precisa gasto de reactivos alguno, y está basada en el filtrado de agua a través de lechos de agua y el desarrollo de la autodepuración por microorganismos. Se construye con instalaciones y materiales locales, de fácil obtención y reposición y al ir enterrada permite la utilización de su superficie para jardinería y otros usos.*

[PREMIO EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIÓN SOSTENIBLE](#) del [Colegio de Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia](#): *Porque supone una alternativa de depuración y reutilización integrada en el entorno, utilizando elementos naturales para depurar y reutilizar aguas en combinación con zonas húmedas muy valiosas.*

Se encuentra recogida en el [INVENTARIO DE I+D+I TECNOLOGÍAS AMBIENTALES](#) de la [Consejería de Agricultura y Agua de la olegio de Región de Murcia](#).

Figura en la [GUÍA DE MOBILIARIO URBANO SOSTENIBLE CON EFICIENCIA ENERGÉTICA](#) de la [Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid](#), *Puede ser un elemento indispensable para el enriquecimiento de los espacios verdes y el aprovechamiento del agua.*