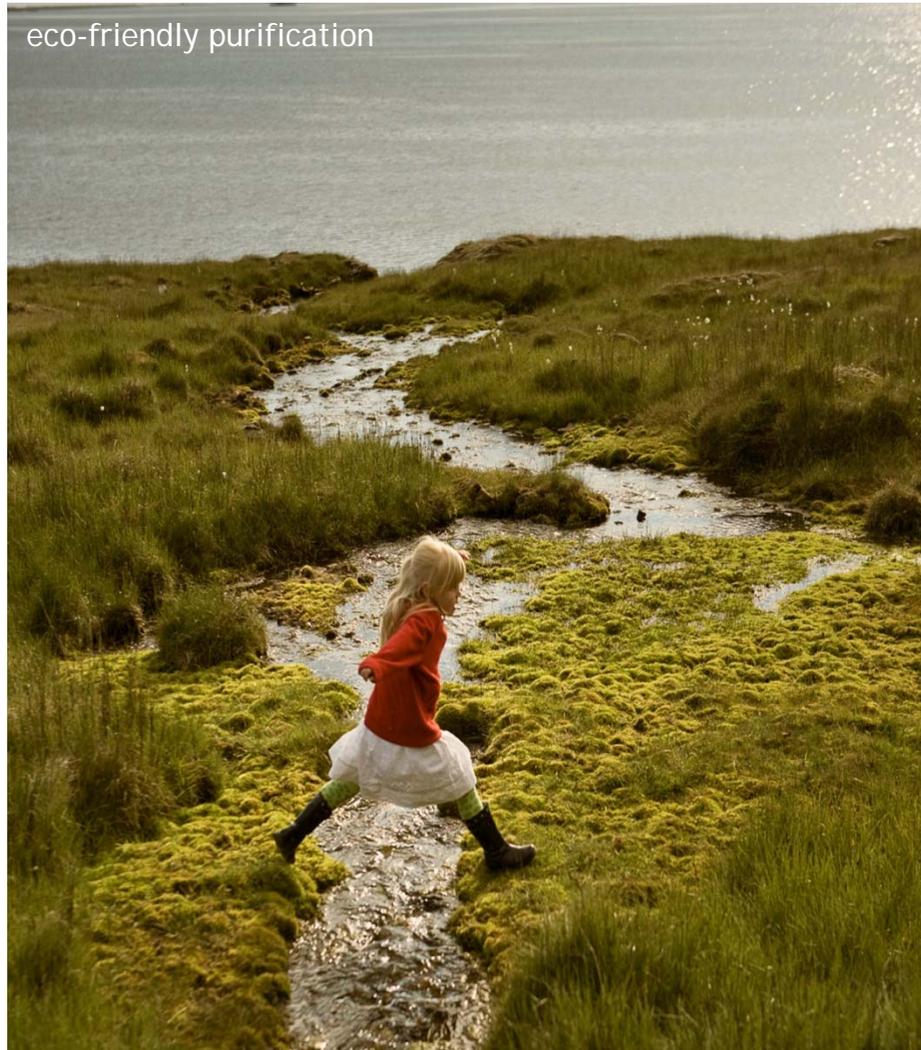


PRESENTACIÓN Hidrolution FMF®

Depuración ecológica y sostenible de aguas residuales



Aprovechando la fuerza de la naturaleza, hemos desarrollado el mas ecológico, eficiente y económico sistema de tratamiento de aguas residuales. Nuestro Filtro de Plantas Macrofitas en Flotación (**Sistema Hidrolution FMF®**), depura el agua de forma sostenible, sin consumir energía, ni producir fangos ni olores

Hidrolution FMF® es eficaz como sistema completo y autónomo, pero también es aplicable como complementario e integrado con otras tecnologías, habiendo sido mención de honor de la Cumbre internacional de medioambiente en Kyoto 2003.



Sistema FMF patentado por la Universidad Politécnica de Madrid. Derechos de explotación de la patente en exclusiva: Macrofitas SL. - Hidrolution es una marca registrada de Macrofitas SL

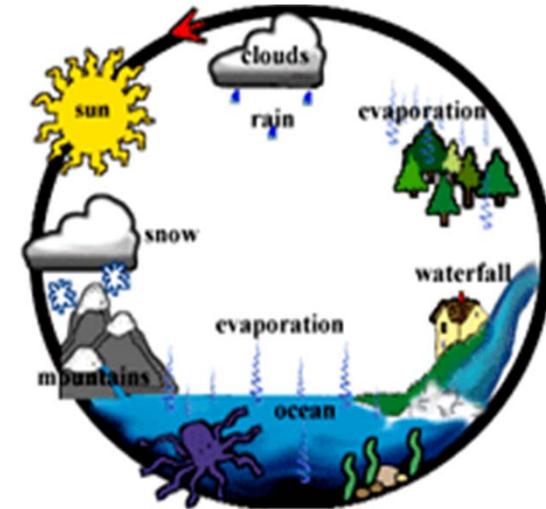
El problema del Agua

- 98% del Agua del planeta es agua salada, agua de mar.
- Del 2% del agua dulce restante, el 1% pertenece a los casquetes polares.
- Del restante 1% de agua disponible, la mitad está contaminada.

Estudiar el ciclo del agua nos ha permitido conocer que estamos utilizando y volviendo a utilizar la misma agua que ha estado en la Tierra desde los orígenes. El desafío es que, si bien los volúmenes de agua siguen siendo los mismos, la cantidad de agua consumible se ha reducido, y esto no es soportable si no se toman soluciones sostenibles en todo el planeta.

Puede parecer que el agua siempre estará disponible para cubrir nuestras necesidades, pero los seres humanos no pueden sobrevivir más de una semana sin agua. De hecho, cuando ocurre un desastre en cualquier país del mundo el primer envío que se hace es el AGUA.

Afortunadamente, gracias a la creciente conciencia social, se están desarrollando leyes en todos los países del mundo para la protección del agua, que fomentan su acceso, depuración y reutilización.



Tratamientos de Aguas

Estos son los procesos involucrados en el procesamiento y control de los vertidos de aguas residuales tanto urbanos como industriales.

Fases de tratamiento:

1. Tratamiento primario: Son los sistemas físicos y mecánicos, tales como, eliminación de arenas, filtración, floculación y sedimentación.

2. Tratamiento secundario: los sistemas biológicos, tales como, la oxidación de materia orgánica disuelta a través de procesos biológico de oxidación, lodos activos, percoladores, etc.

3. Tratamiento terciario: Métodos biológicos y químicos para la eliminación de nitrógeno, fosforo y nutrientes del agua.

La fase principal (biológica-secundaria) de tratamiento en cualquier tecnología tradicional se basa en la oxidación de materia orgánica y su transformación en dióxido de carbono. Esta fase se lleva a cabo a través de micro-organismos que respiran oxígeno y metabolizan el carbono en CO₂. Por lo tanto, es necesario inyectar oxígeno en las aguas residuales y crear una biomasa oxigenada, que puede transformar la materia orgánica en gas.



Tecnologías convencionales de Tratamiento⁴

I. Tecnologías convencionales Duras

(lechos bacterianos, biodiscos, SBR, lodos activados):

Estos tratamientos de aguas residuales se realiza a través de la oxigenación del medio acuático mediante la inyección de O₂ en el agua, bien por agitación mecánica, aireación directa, percolación o por procesos de generación de oxígeno

Características:

- Plantas de tratamientos mecanizadas y complejas de alto impacto ambiental, que requieren:
 - Consumir mucha energía.
- Personal cualificado y muchos equipos y consumibles.
- Los flujos de aguas tratadas son rápidos trabajando con poco tiempo de retención.
- Aumento de la inversión inicial y mayores costos operativos.



Tecnologías verdes convencionales de tratamiento

2. Tecnologías blandas

(lechos de turba, lagunas artificiales y los filtros verdes, FHS, FSS, y el sistema FMF):

Estas tecnologías también purifican a través de sistemas de oxidación y microorganismos. La diferencia es que la captura de ese oxígeno es natural y se hace sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos de inyección, pero por su limitada capacidad se utilizan muchas veces como tratamientos únicamente terciarios

Características:

- Requieren poca energía y equipos
- Su mantenimiento suele ser sencillo
- Requiere mucho más grandes áreas
- Un tratamiento más largo
- Baja inversión inicial y costos operativos más bajos.



Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCION ÓPTIMA, SOSTENIBLE Y
ECOLÓGICA PARA LA DEPURACION

Hidrolution FMF® es un eficaz sistema integral de regeneración de aguas residuales que aporta soluciones prácticas, robustas y sostenibles a la depuración industrial y urbana.

Igualmente ofrece importantes ventajas diferenciales respecto a otros tratamientos de aguas convencionales, especialmente por su ahorro y eficiencia energética, ya que no consume energía, ni produce fangos, ni olores, siendo su mantenimiento escaso y sencillo, lo que evita, a medio y largo plazo, el abandono de las depuradoras por el problema de financiación de los costes de explotación.

El sistema Hidrolution FMF está marcando un importante hito en la evolución de los sistemas de depuración de aguas, siendo la expansión de esta tecnología una contribución al desarrollo sostenible y a la mejora del medio ambiente, habiendo sido mención de honor en la cumbre de Kyoto 2003 como una de las mejores propuestas de acción para el agua.



SÍNTESIS TÉCNICA SISTEMA HIDROLUTION FMF®

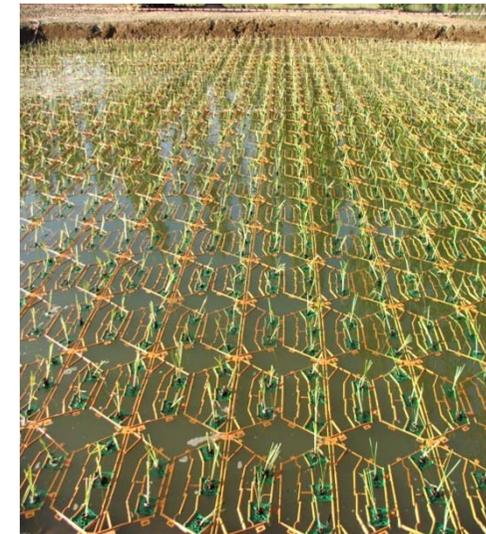
- La base del sistema FMF (Filtro de Macrofitas en Flotación) es convertir en flotantes a plantas que habitualmente en la naturaleza están enraizadas en los suelos de los humedales. Estas plantas se denominan macrofitas emergentes y se conocen tradicionalmente como eneas, espadañas, juncos, carrizos, etc.
- Las plantas adultas tienen menor densidad que el agua (0,6-0,7), por lo que tienden a flotar. Siempre y cuando tengan el soporte y diseño adecuados, los sistemas radiculares de todas las plantas se entrelazan tejiendo una alfombra flotante de raíces en el agua.
- Hidrolution ha desarrollado un innovador y eficaz sistema de plantación y soporte de las plantas en el agua (piezas EFE, ESE y CRC), siendo éste uno de los eslabones fundamentales para la viabilidad del filtro, ya que maximiza las posibilidades de supervivencia, permite la adaptación de las plantas a la flotabilidad y el crecimiento de las plantas jóvenes hasta formar el filtro.



Sistema Hidrolution

Todos los diseños, y componentes que se han desarrollado están patentados, lo que nos permite garantizar la viabilidad y el buen funcionamiento de cada instalación.

Las nuevas aplicaciones de este sistema se han nombrado como sistema Hidrolution FMF ® , que incluye las piezas EFE®, ESE® y CRC®



Sistema Hidrolution

9

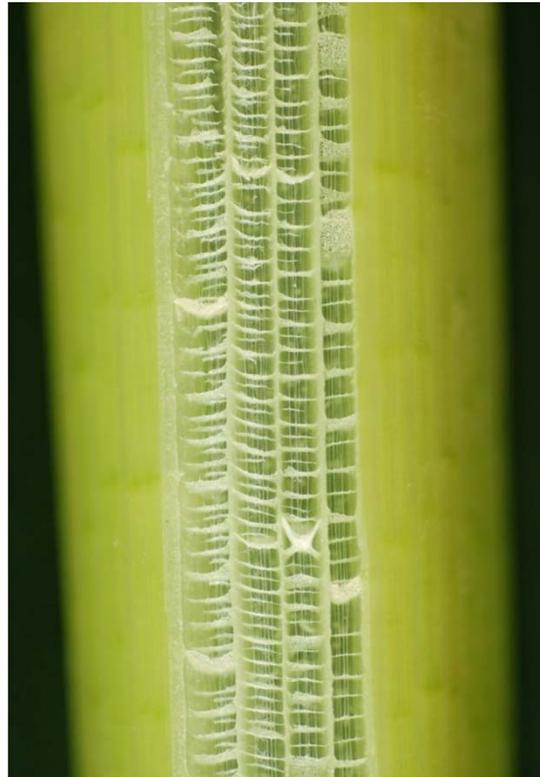
Sistemas EFE-ESE-CRC ® :

- Optimiza el crecimiento de plantas y la formación del filtro, ya que la estructura hexagonal es muy estable, lo que reduce el estrés vegetal en los períodos iniciales de crecimiento.
- Las piezas son fáciles de montar, lo que ahorra costes de material y mano de obra.
- También evita que los trabajadores trabajen sobre el agua contaminada pues la instalación y montaje se realiza fuera de la balsa.
- Su gran cohesión reduce al mínimo las pérdidas debidas a factores ambientales o climáticos extremos y de movimiento de la fauna del humedal.
- El sistema Hidrolution FMF se puede instalar directamente sobre los cuerpos de agua naturales sin afectar a los ecosistemas.
- Puede ser instalado en las plantas de tratamiento convencional (en los tanques de aireación, clarificadores y decantadores). Esto reduce la producción de lodos en y el consumo de energía en hasta un 50%, con lo que el proceso convencional es más eficiente y sostenible.
- El sistema no requiere de equipos mecánicos.
- El consumo de energía es 0 y el mantenimiento es simple.



Una vez formado el filtro flotante de plantas, el oxígeno es inyectado directamente del aire al agua a través de sus hojas hasta el sistema radicular gracias a la fisiología de tipo alveolar de la estructura orgánica de todo su conjunto, que actúa como membranas que canalizan el O_2 directamente a la raíz simplemente por diferencia de presión isostática de oxígeno entre el aire y las raíces.

Sección transversal y longitudinal de una planta macrofita. Obsérvese las membranas permeables al oxígeno y la estructura tubular responsable de la canalización del oxígeno del aire al agua residual.



La superficie de las hojas está formada por una membrana especializada en transmitir de una cara de la superficie a la otra exclusivamente el oxígeno contenido en el aire. La estructura de la membrana vegetal que han desarrollado es estable y, dado que la transmisión del oxígeno se realiza únicamente por la diferencia de presión isostática, al no depender de la función clorofílica, es un sistema de oxigenación operativo los 365 días del año y las 24 horas del día.



- El oxígeno, como en cualquier sistema convencional de depuración biológica, posibilita la creación de una abundante flora micro-bacteriana aerobia, que se encarga de degradar (oxidar) la materia orgánica, transformándola en gas (dióxido de Carbono). Finalmente parte de ese gas es fijado por las propias plantas, constituyendo como cualquier humedal un espacio sumidero de CO₂.
- Se digiere la materia orgánica sin producir fangos ni olores ya que cuando el oxígeno es bombeado directamente de sus hojas hasta el sistema radicular, actúa como una Bomba de Magnificación Biológica, comenzando los procesos de interacción de Sustratos Estructurados Sinérgicos (SES), obteniéndose un Sistema Integrador de Sinergia (SIS), base de nuestro sistema.
- Nitratos y fósforo son absorbidos directamente por las plantas, constituyendo el verdadero abono de las mismas.
- Se reduce drásticamente el número de microorganismos patógenos debido a la presencia de depredadores (protozoos y bacteriófagos) en la rizosfera de las plantas, siendo innecesaria la cloración del agua antes del vertido al cauce.
- También se consigue la eliminación de los coloides (sólidos de menos de 0,5 micras) del agua al ser atraídos estos a las raíces a causa de la diferencia de cargas eléctricas, evitando el efecto espejo que impide el paso de la luz al interior del agua, responsable de la degradación de la vida subacuática.



VENTAJAS DIFERENCIALES

SISTEMA HIDROLUTION FMF®

- Sistema completo: tratamiento primario, secundario y terciario.
- Sin gasto energético (Sol+plantas).
- Bajo mantenimiento: reducido a labores fitosanitarias.
- El sistema Hidrolution FMF, lejos de sufrir los problemas de colmatación clásicos de los filtros verdes enraizados, se autorregenera completamente, por lo que su vida útil es ilimitada.
- Eliminación eficiente de fangos.
- Ausencia de malos olores y ruidos.
- Mínima, sencilla y económica obra civil.
- Regeneración de efluentes con mayor calidad que la exigida por el Real Decreto RDL 1/2001 (Reducción del 90 % en DBO, DQO, SS, ST y N).
- Las depuradoras de Hidrolution FMF, con una adecuada integración paisajística, se transforman en espacios de gran riqueza estética y medioambiental, generatrices de nuevos nichos ecológicos.
- Especial tolerancia y robustez frente a diferentes condiciones de tratamiento y caudal (fuertes variaciones del número de habitantes).
- Seguridad de implantación con los nuevos soportes EFE®, ESE® y CRC® del sistema Hidrolution FMF.
- Tecnología acorde con el protocolo de Kyoto.



SOSTENIBILIDAD

Hidrolution FMF® , por ser un proceso completamente natural basado en plantas vegetales especializadas, se puede clasificar como de tipo blando.

Por este mismo motivo el consumo de energía eléctrica de este sistema se puede considerar nulo, ya que el sistema Hidrolution FMF solamente necesita energía solar.

Las depuradoras Hidrolution FMF ofrecen un gran ahorro de costes en relación a las tradicionales depuradoras de biodiscos, fangos activos o sistemas compactos, ya que además de no consumir energía, ni requerir prácticamente de aparatos electromecánicos, se elimina la necesidad de gestionar lodos, siendo su mantenimiento muy elemental y prácticamente reducido a labores fitosanitarias. La obra civil asociada es sencilla, ya que se trata sólo de realizar balsas de agua y alguna arqueta anexa, con lo que se simplifica mucho la realización de los proyectos.

Comparativamente hablando, una depuradora Hidrolution FMF es muy sostenible para cualquier tipo de población o industria y evita, a medio y largo plazo, el abandono de las depuradoras por el problema generado de la financiación de los costes de explotación.



APLICACIONES DEL SISTEMA **HIDROLUTION FMF®**

- Depuración biológica y terciaria de aguas residuales urbanas
- Aplicable a ciudades, municipios, pedanías, urbanizaciones, casas rurales, viviendas unifamiliares, industrias, etc.
- Depuración de Lixiviados.
- Tratamientos de purines.
- Recuperación de Humedales mediante regeneración de ríos y embalses contaminados con eliminación de metales pesados y de sustancias eutrificantes.
- Naturalización de depuradoras de aireación prolongada por Tratamiento terciario "in Situ" de los Vasos (ahorro de energía de hasta el 50%)
- Recuperación de filtros verdes de flujo subsuperficial colmatados.
- Reconversión de los sistemas por lagunaje, a lagunas de aguas naturalizadas.
- Pre-potabilización y potabilización de agua, dependiendo de la normativa vigente en cada país.



Integradas Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCION ÓPTIMA, SOSTENIBLE Y ECOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS DEPURADORAS INTEGRADAS EN EL MEDIO AMBIENTE



Las depuradoras Hidrolution FMF ofrecen un gran ahorro en relación a las tradicionales depuradoras de biodiscos, fangos activos o sistemas compactos, ya que además de no consumir energía, ni requerir prácticamente de aparatos electromecánicos, se elimina la necesidad de gestionar lodos, siendo su mantenimiento muy elemental y prácticamente reducido a labores fitosanitarias.

La obra civil asociada es sencilla, ya que se trata sólo de realizar balsas de agua y alguna arqueta anexa, con lo que se simplifica mucho la realización de los proyectos.

Comparativamente hablando, una depuradora Hidrolution FMF es muy sostenible para cualquier tipo de población y evita, a medio y largo plazo, el abandono de las depuradoras por el problema generado de financiación de los costes de explotación.

Integrada Hidrolution FMF en el hotel rural Nabia, Candeleda (Ávila)

eco-friendly purification

Recicladas Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE PARA LA MODERNIZACIÓN DE
DEPURADORAS CONVENCIONALES CON PROBLEMAS DE
FUNCIONAMIENTO



En este tipo de aplicaciones las macrofitas suplen de forma natural la labor de aireación y oxigenación del lecho depurador, que se realiza habitualmente por medio de equipos electromecánicos de alto consumo energético. Por ello es una eficaz y sencilla opción para la rehabilitación de Depuradoras que han perdido su capacidad de tratamiento o que están en desuso por sus altos costes de explotación.

El sistema Hidrolution FMF ofrece un gran ahorro ya que además de no consumir energía, elimina la necesidad de gestionar lodos, siendo su mantenimiento muy elemental y prácticamente reducido a labores fitosanitarias.

Para la optimización del proceso se reutilizan los tanques de estaciones convencionales de tratamiento de aguas, con lo que solo es necesario realizar ligeras reformas en las Depuradoras antes de realizar la implantación del sistema Hidrolution FMF.

Adicionalmente se puede complementar la rehabilitación con alguna nueva balsa terciaria para mejora de la calidad de vertido. Todo ello supone unos reducidos costes de obra civil, que se amortizan rápidamente con el ahorro energético conseguido, reconvirtiendo estas antiguas EDARs en modernas, eficaces y sostenibles depuradoras Hidrolution FMF.

Recicladas Hidrolution FMF, Depuradora de San Pedro (Colmenar Viejo, Madrid)

eco-friendly purification

 **Hidrolution**
eco-friendly purification

Combinadas Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCIÓN ECOLÓGICA PARA EL AHORROENERGETICO
DE DEPURADORAS CONVENCIONALES.



Edar de tipo Carrusel de fangos activos combinada con sistema Hidrolution FMF, Villacañas (Toledo).

Este trabajo combinado del sistema Hidrolution FMF con las técnicas de oxidación total o fangos activos es muy eficaz, ya que consigue inyectar un flujo extra de oxígeno de forma natural por medio de las propias plantas macrofitas, complementándose así la labor de aireación que se realiza habitualmente por medio de soplantes, aireadores, o turbinas, de alto consumo energético, Al reducirse el funcionamiento de los equipos, se alarga la vida útil de los mismos y se consume mucha menos energía.

Medioambientalmente se reducen los impactos negativos ya que desaparecen los malos olores, se reduce la producción de fangos y la emisión de ruidos, Adicionalmente se activa y mejora el proceso de depuración, ya que se añade a la vez un tratamiento terciario.

Todo ello supone que los costes de implantación se amorticen rápidamente con el ahorro energético conseguido, siendo este un paso muy importante para la sostenibilidad medioambiental y económica de las depuradoras convencionales.



Islas Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCIÓN ÚNICA PARA HUMEDALES, LAGUNAJES, PANTANOS,
Y ESTANQUES CONTAMINADOS



Isla Hidrolution FMF, sobre lagunaje. Villamayor de Calatrava (C. Real)

eco-friendly purification

Esta tecnología se ha diseñado para conseguir evitar la eutrofización de lagos, lagunas y estanques tanto naturales como artificiales.

El proyecto de islas flotantes, se vislumbra como una de las grandes ventajas que tenía el sistema Hidrolution FMF sobre otras técnicas de depuración basadas en macrofitas, dado que la flotabilidad de los macrofitos producen superficies flotantes y si su urdimbre es resistente (armado interior) y duradera (no degradable por tiempo), estas resultan estables por muchos años.

La idea de realizar una isla flotante, que trabajara como ecosistema natural en la superficie del agua es ya antigua, y desde entonces la técnica empleada ha realizado un gran cambio, y se han simplificado el procedimiento de construcción, dando facilidades para su montaje en la riberas del lago o pantano. De esta forma es posible crear auténticas islas integradas en el medio, para abarcar la depuración de espacios naturales que hasta ahora era arriesgada y poco viable.

Potabilizadora Hidrolution FMF®

eco-friendly purification

SOLUCIÓN ÚNICA PARA PAISES EN DESARROLLO.

Este es un proyecto piloto, único en el mundo, en el cual se ha conseguido la potabilización de las aguas del río Níger, de forma sostenible y cumpliendo todos los requerimientos de la OMS



Potabilizadora Hidrolution FMF, Tacharan, (Mali)



REFERENCIAS DE ALGUNOS PROYECTOS EJECUTADOS

- Depuradora Aeropuerto de Reus
- Depuradora Aeropuerto de Madrid-Barajas
- Depuradora Aeropuerto de Alicante
- Depuradora Aeropuerto de Fuerteventura
- Depuradora Aeropuerto de Zaragoza
- Depuradora Aeropuerto de Girona
- Depuradora Aeropuerto de Vitoria
- Reconversión y naturalización de EDAR de Massafalfar (Valencia)
- Reconversión y naturalización de EDAR de Muñico (Ávila)
- Reconversión y naturalización de EDAR de Barbadillo (Salamanca)
- Reconversión y naturalización de EDAR de Pelayos (Salamanca)
- Reconversión y naturalización de EDAR de Villar del Ciervo (Salamanca)
- Reconversión y naturalización EDAR del Goloso (Madrid)
- Reconversión y naturalización EDAR de Horcajo de la Sierra (Madrid)
- Reconversión y naturalización EDAR de Navas de Buitrago (Madrid)
- Reconversión y naturalización EDAR de Villacañas (Toledo)
- Reconversión y naturalización EDAR de Cayuela (Burgos)
- Reconversión y naturalización EDAR de Monasterio de Rodilla (Burgos)
- Depuradora de Villadelmiro (Burgos)
- Depuradora albergue de bioconstrucción en Ascorcerizas (Ourense)
- Depuradora en Salguellas (Ourense)
- Depuradora en Vilar de Lebres (Ourense)
- Depuradora en centro de experimentación nacional de tratamiento de aguas (CENTA)
- Depuradora en Cas Concos (Mallorca)
- Depuradora en fábrica de Pernord-Ricard (Ciudad Real)
- Depuradora en fábrica de productos cárnicos Castellar (Ávila)
- Depuradora en Carregal Do Sal (Portugal)
- Depuradora en Mizuela (Portugal)
- Depuradoras casas rurales, Candeleda (Ávila)
- Depuradora Hotel, Candeleda (Ávila)
- Depuradora casa rural (Ibiza)
- Depuradoras casas rurales, Cartagena (Murcia)
- Depuradora Convento de San Antonio (Madrid)
- Depuradora parque París, Las Rozas (Madrid)
- Depuradora Marines (Valencia)
- Depuradora de Botua (Badajoz)
- Depuradora San Pedro, Tres Cantos (Madrid)
- Depuradora en cauce de río, Rasueros (Ávila)
- Depuradora de purines, Puebla de Alcocer (Extremadura)
- Depuradora fábrica de quesos, Megueces (Valladolid)
- Depuradora agua de lixiviados (León)
- Potabilizadora de aguas del Río Níger (Mali, África)
- Depuradora espacio natural, La Herguijuela (Ávila)
- Depuradora Cañete (Cuenca)
- Depuradora Salvacañete (Cuenca)
- Depuradora Cardenete (Cuenca)
- Depuradora Mira (Cuenca)
- Depuradora Campillo del Altobuey (Cuenca)
- Depuradora Henarejos (Cuenca)
- Depuradora Santa Cruz de Moya (Cuenca)
- Depuradora Belinchón (Cuenca)
- Depuradora Illana (Cuenca)
- Depuradora Leganiel (Cuenca)
- Depuradora Villamayor de Calatrava (Ciudad Real)
- Depuradora Mestanza (Ciudad Real)
- Depuradora Saceruela (Ciudad Real)



Hidrolution

eco-friendly purification

Macrofitas, S.L. Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo-Bustelo 10, 4ª Planta. 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid), SPAIN
Tel: +0034 913 517 503 – Fax: +0034 902 300 109 / info@hidrolution.com / www.hidrolution.com



eco-friendly purification



Hidrolution
eco-friendly purification