



BIOAZUL

AGUA ● ENERGÍA ● MEDIO AMBIENTE

A decorative background featuring a dynamic splash of water with numerous bubbles and droplets, primarily concentrated on the left and right sides, framing the central text.

Regeneración de aguas residuals para uso agrícola

Proyecto RichWater

*First application and market introduction of
combined wastewater treatment and reuse
technology for agricultural purposes*

Madrid, 26 de abril, 2018

Contenido

- ❑ Presentación
- ❑ Contexto: agricultura y recursos hídricos
- ❑ Potencial de las aguas regeneradas en España
- ❑ Proyectos de innovación previos a RichWater
- ❑ RichWater: Sistema modular



BIOAZUL: la empresa

- ❑ Ingeniería y consultoría tecnológica enfocada en el medio ambiente (agua y energía), con dos líneas de negocio principales:
 - ✓ Desarrollo y comercialización de productos y tecnologías eco-innovadoras.
 - ✓ Consultoría tecnológica, actuando como catalizador y promotor de proyectos aplicados de I+D+i.



BIOAZUL: consultoría tecnológica en I+D+i

Preparación propuestas de I+D+i. Apoyo y asesoramiento:



Trayectoria

- Participación en 14 proyectos dentro del 6º PM de la UE. Coordinador Administrativo de 8 de ellos
- Participación en 16 proyectos dentro del 7º PM de la UE. Coordinador General de 4 de ellos y Coordinador Administrativo de otros 7
- Participación, hasta el momento, en 7 proyectos dentro del programa H2020, en 2 como Coordinador
- Participación de 3 proyectos cofinanciados por agencia Ejecutiva de Competitividad e Innovación. Coordinador Administrativo en 1 de ellos y Coordinador General en los otros 2



BIOAZUL : Ingeniería de Tratamiento de Aguas

❑ Soluciones a medida para tratamiento de aguas residuales:

- ✓ Tecnologías SBR y MBR para el tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales, sin conexión a infraestructuras públicas o con requerimientos de calidad determinados para su vertido o reutilización
- ✓ Tecnologías de separación por membranas
- ✓ Estaciones dosificadoras de aditivos para tratamiento de aguas
- ✓ Servicios de O&M de plantas de tratamiento de aguas residuales
- ✓ Diseño y construcción de plantas piloto



❑ Aditivos eco-innovadores para EDARs urbanas e industriales:

- ✓ LODOred: reducción y control del exceso de lodos en EDARs
- ✓ NANOred: mejora del Índice Volumétrico del Fango

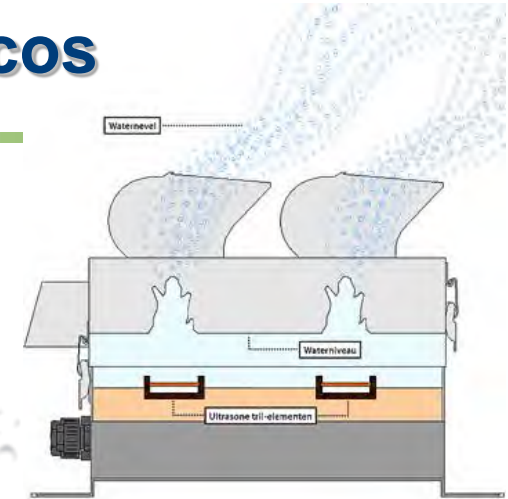
❑ Consultoría para el tratamiento y reutilización de AARR:

- ✓ Adaptación de EDARs antiguas u obsoletas
- ✓ Optimización y mejora de EDARs

BIOAZUL : Humidificadores Ultrasónicos

Son sistemas que permiten el **control adecuado de la humedad relativa** del aire con bajo consumo energético.

Los humidificadores generan diminutas gotas de agua de un **tamaño de entre 1 y 3 micras** a través de vibraciones de muy alta frecuencia que mediante sistema de ventilación incorporado se trasladan en forma de niebla.



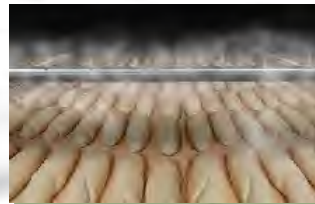
❑ UltraFRESH. Aplicación para productos frescos

- ✓ Supermercados
- ✓ Cámaras de refrigeración
- ✓ Bodegas
- ✓ Queserías



❑ UltraBAK. Aplicación para panadería

- ✓ Cámaras de fermentación
- ✓ Enfriamiento de producto
- ✓ Procesos de descongelación



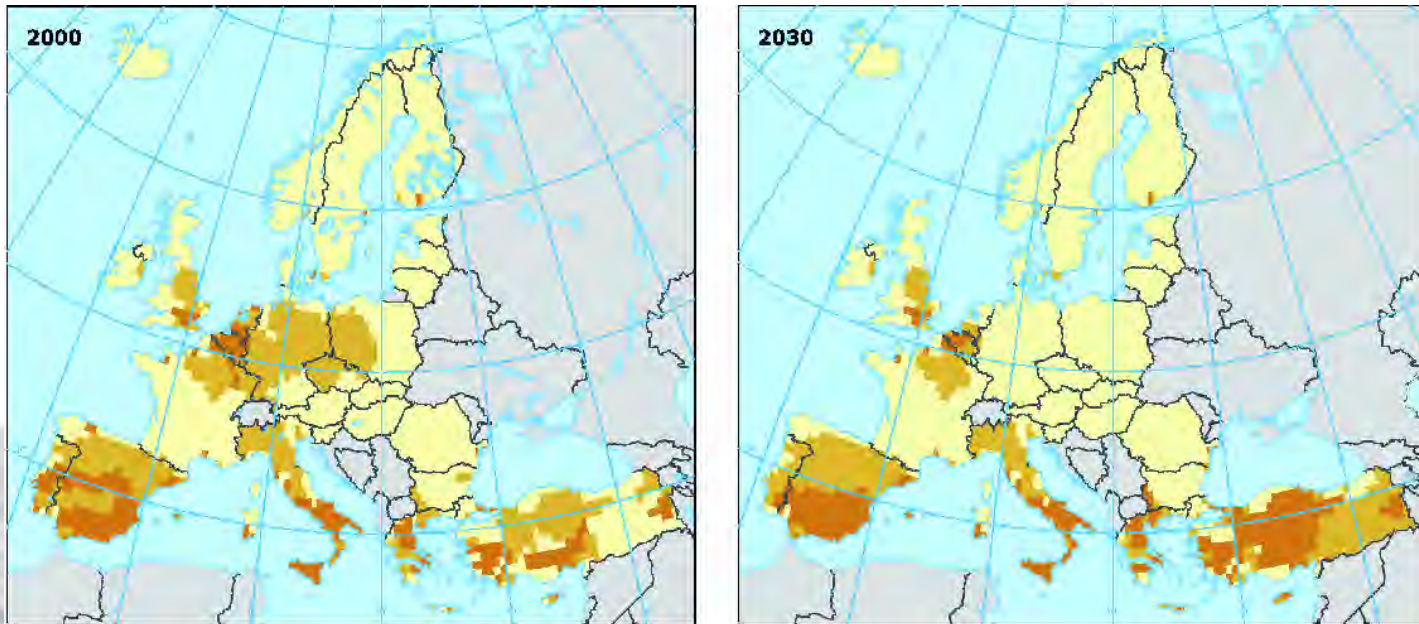
Definición de aguas regeneradas

□ Definición:

Son aguas depuradas que reciben un tratamiento adicional para que alcancen la calidad que requiere un determinado uso.

Contexto: escasez de agua

- Escasez de agua y sequía son un problema creciente en UE:
 - 11 % de la población europea y 17 % de su territorio se ha visto afectado por la escasez de agua (EEA, 2007)



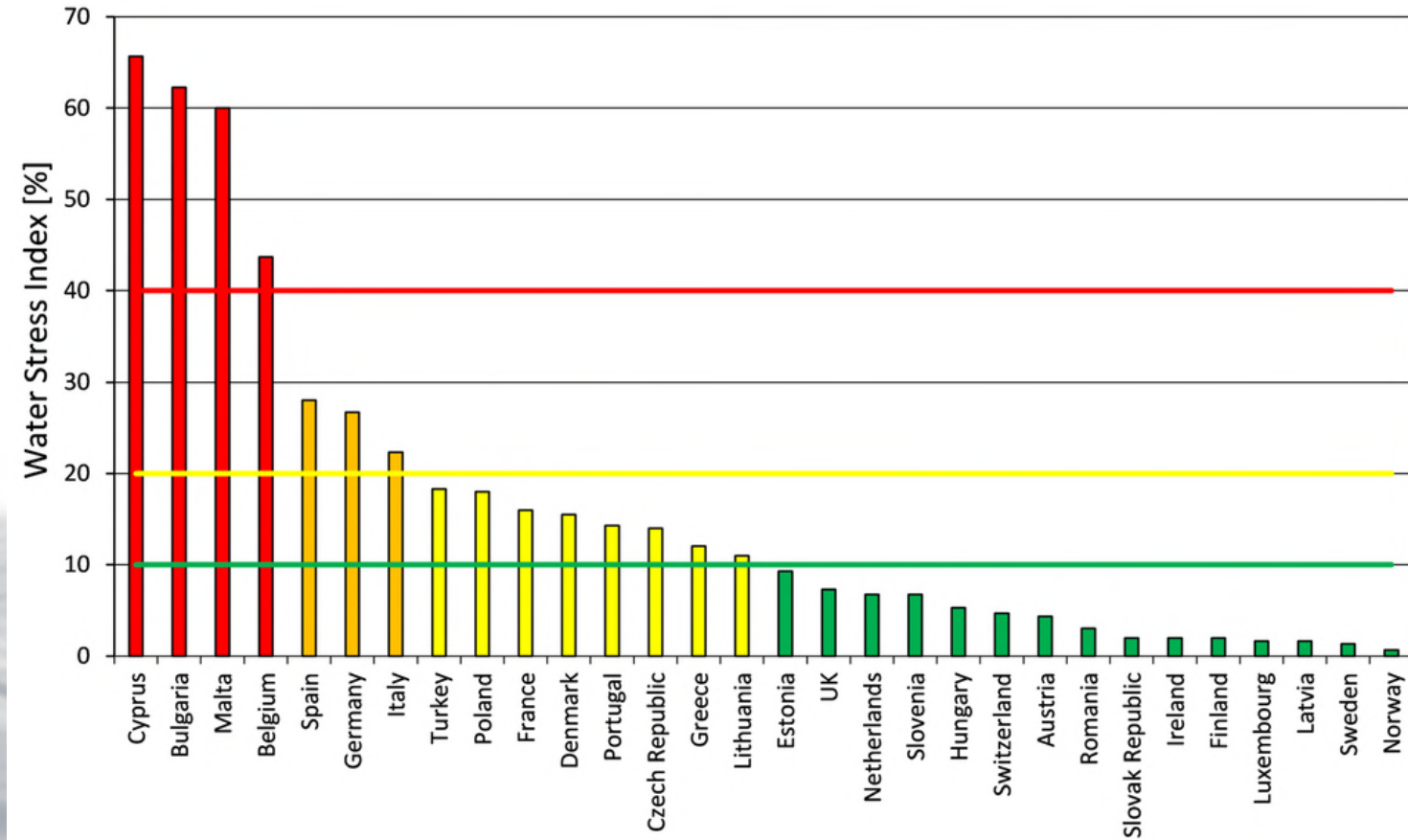
Water stress in European river basins in 2000 (left) and under the LREM-E scenario by 2030 (right)

Water exploitation index (%):

0–20 (low water stress)	20–40 (medium water stress)
> 40 (severe water stress)	Outside data coverage

Algunos datos sobre estrés hídrico

□ Índice de estrés hídrico en la UE:



Un año de sequía en Galicia

Este fue uno de los períodos más graves por falta de lluvias y la emergencia llegó a ser una posibilidad real

Los ríos, antes y después de las lluvias

1 de 8



La Voz de Galicia

Tener otro banco es GRATIS y tiene muchas ventajas

Abre YA tu cuenta de manera 100% digital

Galicia necesita al menos un mes y medio más de lluvia para salir de la sequía

La Xunta ya no ve urgente el trasvase del Verdugo a Vigo y lo hará por la vía ordinaria



Galicia deja atrás la alerta por sequía

La Comunidad pasa a estar en una situación de prealerta tras las lluvias de los últimos meses.



Situación del embalse de Portomarín, en Lugo, el pasado mes de diciembre - EFE

ABC.ES @ABCenGalicia Santiago - Actualizado: 12/02/2018 22:48h

A excepción de tres, todas las zonas de las cuencas hidrográficas de la Comunidad dejan atrás la alerta por sequía. Tanto los responsables de Augas de Galicia como de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil decidieron ayer rebajar de forma generalizada el nivel de alarma, en gran medida gracias a las precipitaciones registradas en los últimos meses.

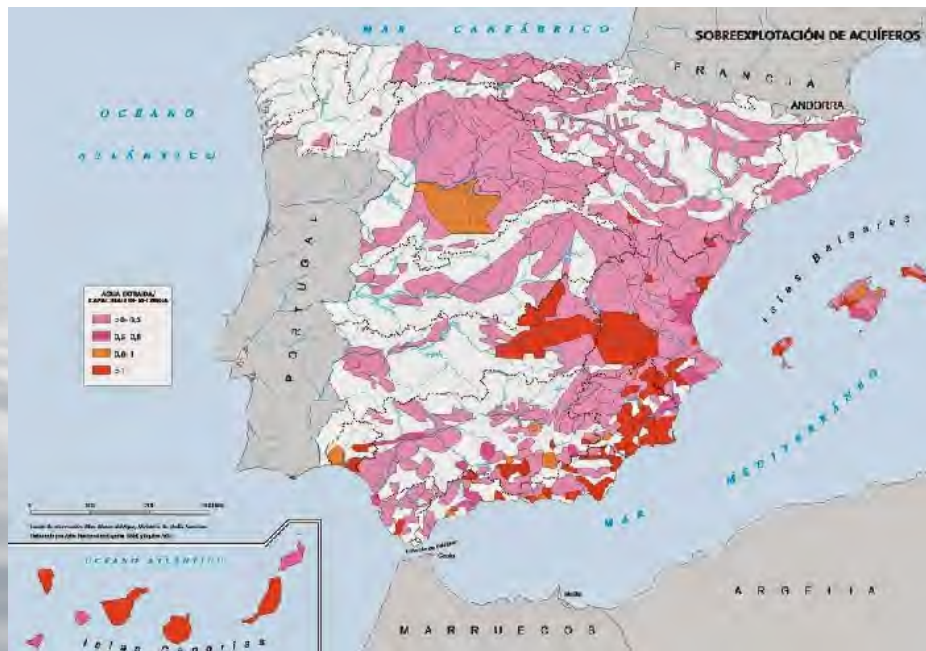
NOTICIAS RELACIONADAS

«La Xunta ha tenido que acudir al rescate de Vigo para garantizar el suministro»

Regresa la lluvia a Galicia con alerta naranja por vientos de hasta 110 km/h

Escasez de aguas en España

- ❑ No se vislumbra en el futuro un incremento significativo de los recursos disponibles vía convencional.
- ❑ Las aguas subterráneas (acuíferos) tienen, en muchos casos, grados de explotación elevados, produciéndose incluso en algunas cuencas graves situaciones de insostenibilidad.



Agricultura

□ El sector agrícola es el principal consumidor de agua

- ↪ Un 25% de los recursos hídricos en Europa se destina a la agricultura
- ↪ En países del sur de Europa como Grecia, Italia o España el porcentaje de consumo de agua por la agricultura asciende a 70%



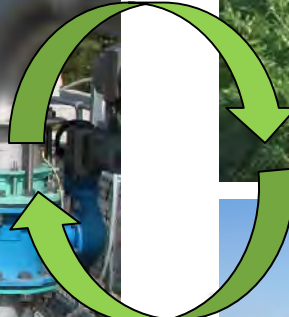
La depuración de aguas residuales

□ Se vierten millones de m³ de aguas residuales:

- ✓ Las aguas residuales contienen valiosos nutrientes para agricultura(nitratos, fosfatos y potasio)
- ✓ 80% del agua residual se trata en Europa
- ✓ Las aguas depuradas son una fuente constante de agua
- ✓ Existen tecnologías capaces de tratar las aguas residuales para alcanzar los estándares de calidad adecuados



Tratamiento de aguas y agricultura: reutilización



Reutilización de aguas residuales

❑ Israel y Chipre reutilizan más del 80% de las aguas residuales producidas

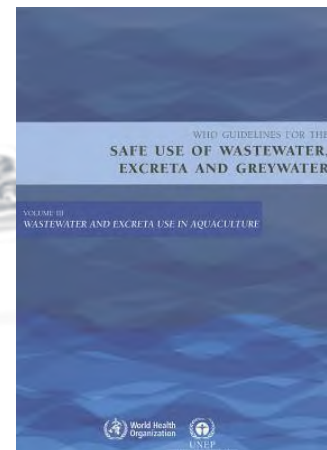
❑ La directiva europea de tratamiento de aguas residuales urbanas (91/271/CEE) dice que las aguas residuales deben ser reutilizadas cuando sea adecuado (Art.12)

“Treated wastewater shall be reused whenever appropriate

❑ Guías de la OMS para uso seguro de aguas residuales

❑ Retos para su implementación:

- ✓ Garantías de seguridad a los usuarios
- ✓ Marco legislativo adecuado: Equilibrio
- ✓ Aceptación social



Ventajas de las aguas regeneradas

- ❑ Fuente constante de agua (independiente de ciclos climáticos)
- ❑ Incentivo para mejorar tratamiento al aportar ingresos
- ❑ Aporta agua y nutrientes (ahorro en fertilizantes)
- ❑ Las plantas absorben nutrientes que no se acumulan en los cuerpos de agua (si se hace un uso adecuado)
- ❑ Zonas costeras: Incremento neto del recurso

Inconvenientes:

- ❑ Requieren tratamiento de las aguas
- ❑ Necesidad de inversión en infraestructura
- ❑ Necesidad de control para uso seguro
- ❑ Dudas sobre posibles riesgos

Reutilización de aguas en España

- ❑ CEDEX: 368 Hm³/año (2006) → 11% aguas depuradas
- ❑ Volumen de agua reutilizada (CEDEX, 2006):



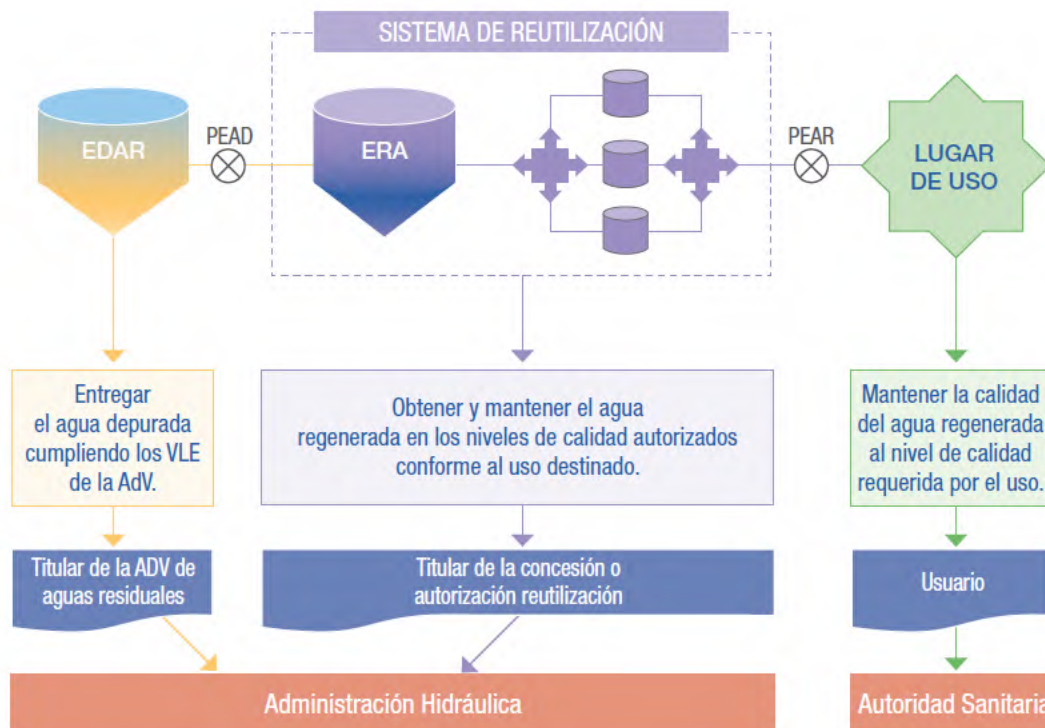
Legislación sobre reutilización de aguas

Marco legislativo:

- ❑ **Ley de Aguas** (Real Decreto Legislativo 1/2001, Art. 109):
 - Gobierno: condiciones básicas de la reutilización (calidad)
 - Concesión administrativa para uso de aguas regeneradas (salvo titular de autorización de vertido)
 - Usuario: sufragar los costes necesarios para tratar el agua y obtener el nivel de calidad exigido
- ❑ **Real Decreto de reutilización** (RD 1620/2007):
 - Identifica los usos posibles del agua regenerada
 - Fija los parámetros y límites de calidad del agua
 - Frecuencia de análisis
 - Solicitud de la concesión

Real decreto de reutilización (RD1620/2007)

- ❑ Objetivo: Garantizar uso seguro de aguas regeneradas
- ❑ Eliminar riesgos para la salud (e.g. patógenos)
- ❑ Control de contaminantes potenciales



Real decreto de reutilización (RD1620/2007)

Usos de las aguas regeneradas:

❑ **Urbano** (riego de jardines, limpieza, zonas verdes, etc.)

❑ **Agrícola** (riego agrícola, acuicultura, etc.)

❑ **Industrial** (agua de proceso, limpieza)

❑ **Recreativo** (campos de golf, estanques ornamentales, etc.)

❑ **Ambiental** (recarga de acuíferos, riego de bosques, etc.)



Real decreto de reutilización (RD1620/2007)

□ Uso agrícola:

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS
2.- USOS AGRÍCOLAS					
CALIDAD 2.1 a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.	1 huevo/10 L	100 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Legionella spp.</i> : 1000 UFC/L: (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 2.2 a) Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior. b) Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne. c) Acuicultura.	1 huevo/10 L	1000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Taenia saginata</i> y <i>Taenia solium</i> : 1 huevo/L (si se riegan pastos para consumo de animales productores de carne)
CALIDAD 2.3 a) Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana. b) Riego de cultivos de flores ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones. c) Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas.	1 huevo/10 L	10000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs.

Proyectos de reutilización de aguas BIOAZUL

SuWaNu:
Plan de Acción
Conjunta en 5
países europeos:
Alemania,
Grecia, Malta,
España y
Bulgaria

TREAT&USE:
Prototipo de
reutilización de
aguas en el sur
de España



PROJECT GENERAL INFORMATION

SuWaNu: Sustainable Water Treatment and Nutrient Reuse Options

- ❑ **Starting date:** 1st of July 2013
30 months duration
- ❑ **Total budget:** 1,610,484.74 €
- ❑ **Consortium:** 20 partners from
5 regions
 - ✓ Andalusia (Spain)
 - ✓ West Macedonia (Greece)
 - ✓ Malta
 - ✓ Plovdiv (Bulgaria)
 - ✓ Braunschweig (Germany)

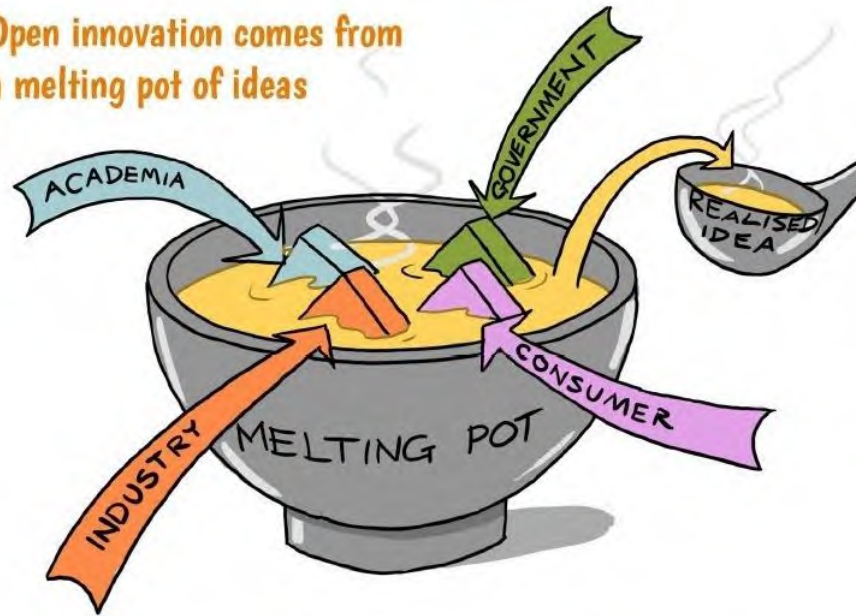


www.suwanu.eu

SuWaNu projec basis: The quadruple helix

Quadruple-helix innovation:

Open innovation comes from
a melting pot of ideas



**Quadruple helix concept to ensure success for running
innovation at regional level**

Academia - Authorities – SMEs - Associations (end users)

SuWaNu Project Expected Results

□ Define strategies for the target regions:

- ✓ Regional characterization
- ✓ SWOT analysis
- ✓ Joint Action Plan

□ Engage other stakeholders:

- ✓ From 20 to 95 members

□ Capacity building and raise awareness

- ✓ Workshops
- ✓ E-learning platform

□ Transfer of knowledge

- ✓ Staff exchange
- ✓ International cooperation

GENERAL OBJECTIVES



INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO RICHWATER

RichWater: *First application and market introduction of combined wastewater treatment and reuse technology for agricultural purposes*

❑ **Comienzo:** 1 de febrero 2016

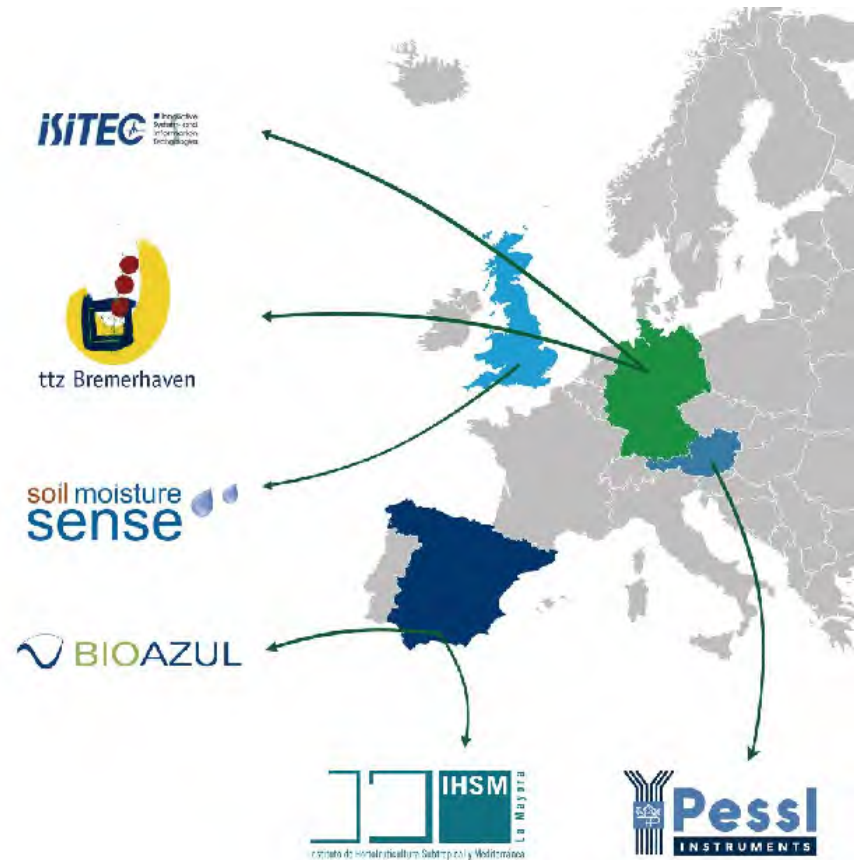
❑ **Duración:** 24 meses

❑ **Presupuesto:** ca. 1.6M €

❑ **Consortio:** 5 socios de

3 países europeos:

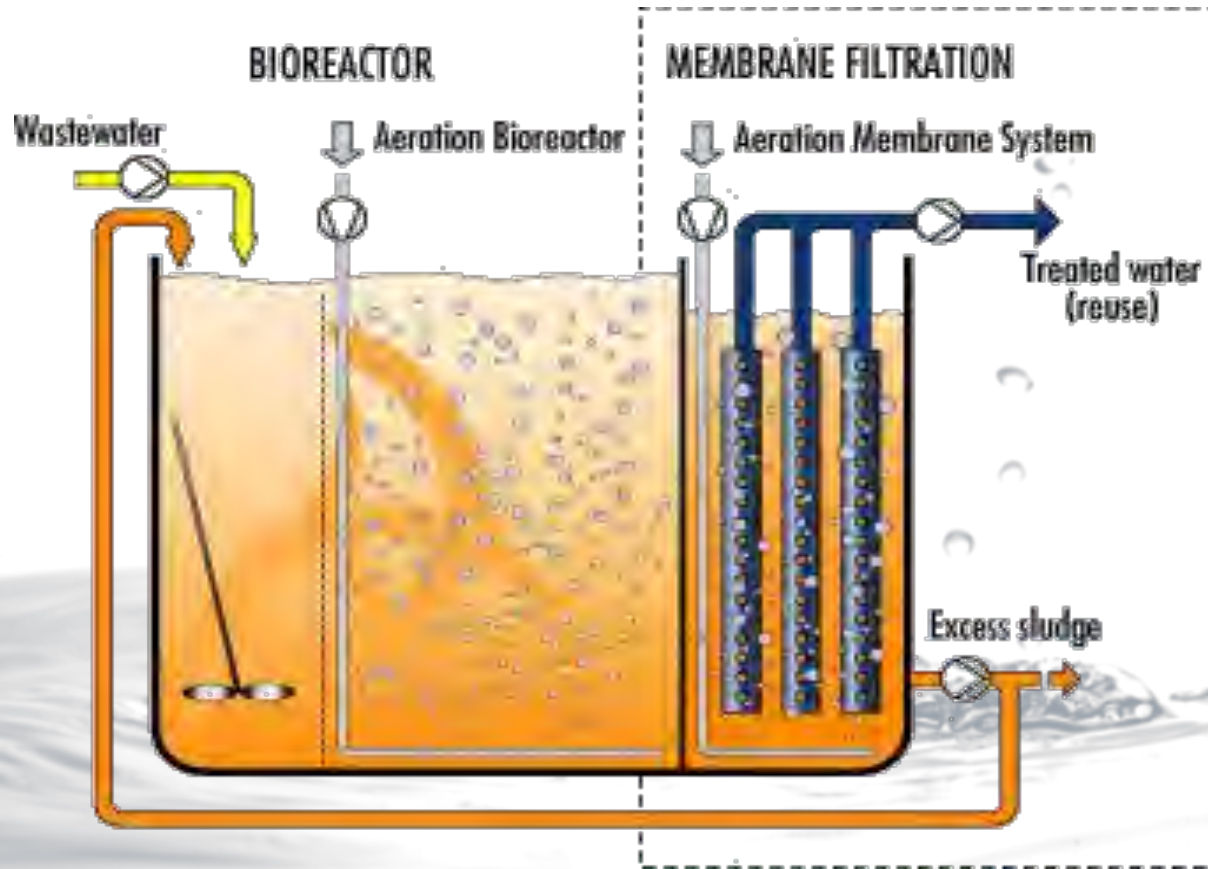
- ✓ BIOAZUL (España)
- ✓ CSIC-La Mayora(España)
- ✓ TTZ-Bremerhaven (Alemania)
- ✓ ISITEC (Alemania)
- ✓ PESSL (Austria)



Proyecto RichWater: prototipo

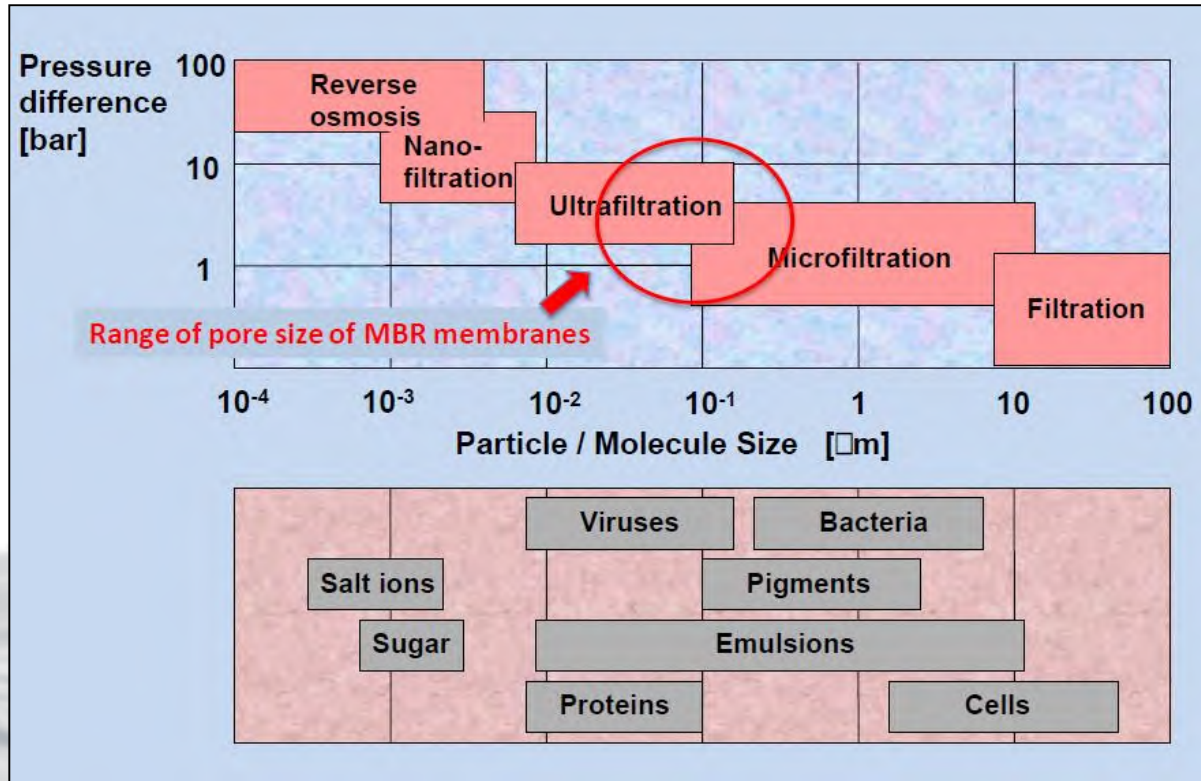


Proyecto RichWater: MBR

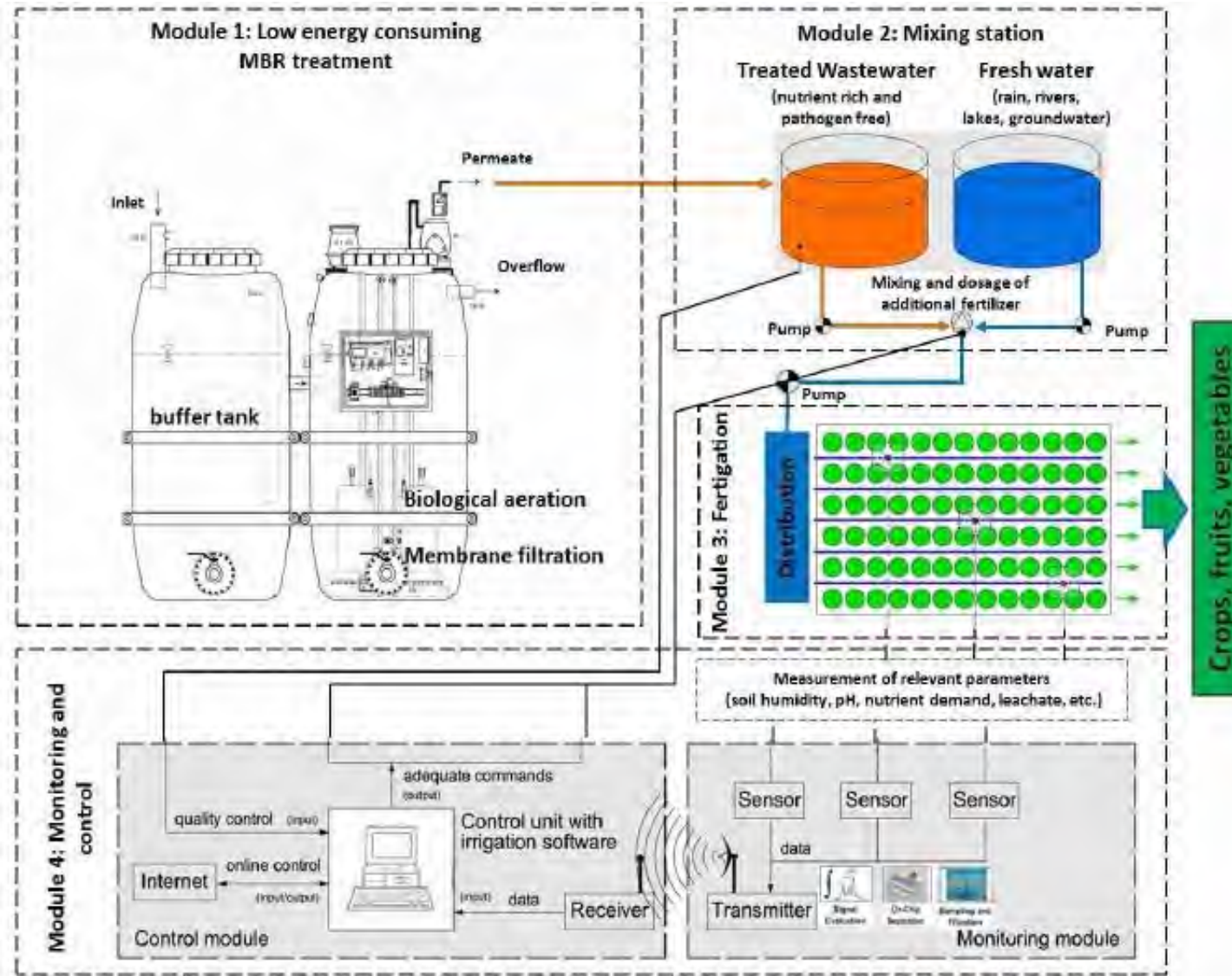


Proyecto RichWater: MBR

- Tamaño de poro: 0.04-0.5 μm



Proyecto RichWater: Sistema modular



Proyecto RichWater: Proceso de nitrificación

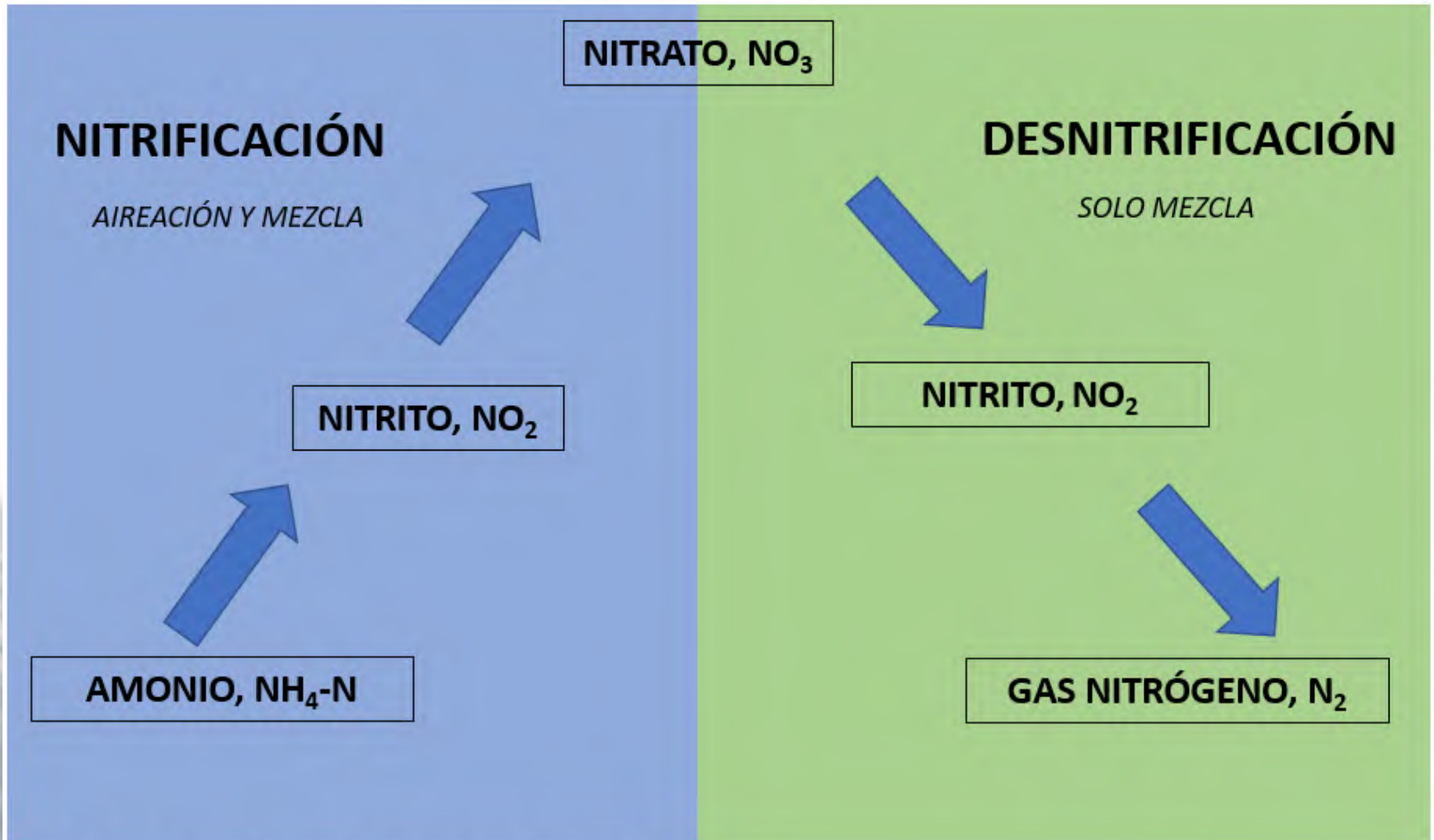


Figura 1: Nitrificación/Desnitrificación

Proyecto RichWater: Dosificación automática nutrientes



Proyecto RichWater

Mejoras para la implementación

- ❑ Dosificación automática de nutrientes
- ❑ Sensores de suelo: optimización uso de agua
- ❑ Bajo consumo energético: 1Kwh/m³
- ❑ Estudio agronómico exhaustivo (CSIC)
- ❑ Análisis del Ciclo de Vida
- ❑ Análisis Coste-Beneficio
- ❑ Certificación medioambiental



La Axarquía



SUR MÁLAGA ANDALUCÍA | ESPAÑA | MUNDO | ECONOMÍA | MÁLAGA CF | DEPORTES | CULTURAS | TECNOLOGÍA | GENTE Y ESTILO | PLANES

AXARQUÍA

MÁLAGA **AXARQUÍA**

La Axarquía, en prealerta de sequía desde julio ante la falta de lluvias

La disminución de las reservas hídricas colocan al sistema del Guadalhorce también en un umbral similar

Me gusta 486
13 diciembre 2015 21:04

LA VANGUARDIA | Andalucía

Al Minuto Internacional Política Opinión Vida Deportes Economía Local Gente Cultura Sucesos

Local Andalucía

AND-AGRICULTURA SEQUÍA

Piden actuaciones hídricas para paliar efectos de sequía en la Axarquía

Comparte en Facebook | Comparte en Twitter

28/07/2016 14:12

Vélez-Málaga (Málaga), 28 jul (EFE).- El pleno del Ayuntamiento de Vélez-Málaga ha aprobado hoy instar a las administraciones competentes a que adopten las actuaciones necesarias para paliar los efectos de la sequía en la comarca de la Axarquía, principal productora nacional de frutos subtropicales.

El Consistorio ha aprobado por unanimidad solicitar al Gobierno central, a la Junta y la Diputación la ejecución de obras de emergencias que permitan poner en funcionamiento el suministro a través de la tubería del río Chillar o la reversibilidad de la que lleva agua desde el pantano de La

Lo + Visto



Las 10 conductas de los padres que entorpecen la educación de los niños



Emo Pelay Delfi



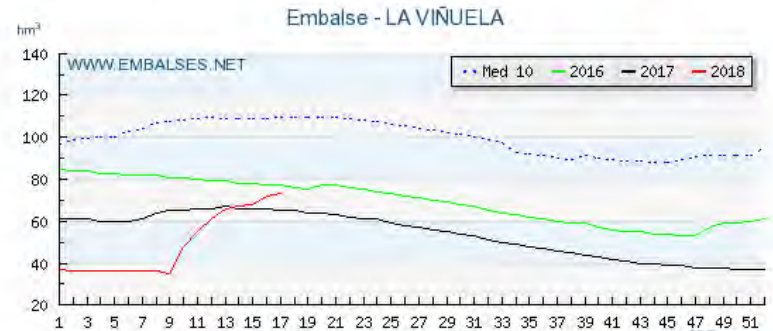
A Isabel Pantoja le



Por q

pitaciones comienzan a provincia. Málaga lleva

Agua embalsada (23-04-2018):	73 hm³	44.24 %
Variación semana anterior:	1 hm ³	0.61 %
Capacidad:	165 hm ³	
Misma Semana (2017):	65 hm ³	39.39 %
Misma Semana (Med. 10 Años):	109 hm ³	66.48 %



Apoyo de actores locales

- Exmo. Ayuntamiento de Algarrobo
- Comunidad de Regantes de Algarrobo
- AXARAGUA (Operador de las plantas de depuración)
- Mancomunidad de municipios de La Axarquía
- Exmo. Ayuntamiento de Velez-Malaga



Comunidad de regantes de Algarrobo.



Apoyo de actores locales





STRIVING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Innovative technology for wastewater reclamation in agriculture

Cost-effective and environmentally sound solution



Circular economy



Integrated Water Resources
Management



Sustainable development



Closing the loop of water and
nutrients



Rafael Casielles

Avda. Manuel Agustín Heredia 18, 1° 4
29001 Málaga, España

tel: +34 951 047 290 · fax: +34 951 256 735
rcasielles@bioazul.com · info@bioazul.com

www.bioazul.com