



**AZUD**  
La Cultura del Agua

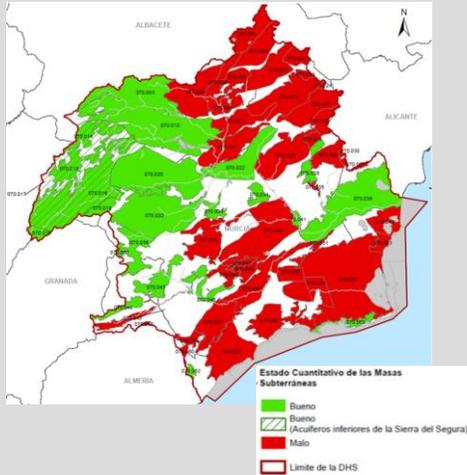
**TECNOLOGÍA DE RIEGO ADAPTADA AL  
USO DE AGUAS REGENERADAS**

[www.azud.com](http://www.azud.com)

Madrid, 12 de junio de 2019

# Evolución de la demanda de agua

## Recursos Disponibles



## Población Mundial



## Cambio Climático



## NECESIDAD DE FUENTES DE AGUA NO CONVENCIONALES



Desaladora de Valdelentisco

REGENERACIÓN AGUAS DEPURADAS

DESALACIÓN DE AGUA DE MAR



EDAR Murcia Este

# ¿Por qué aguas regeneradas?

## DISPONIBILIDAD GARANTIZADA

- ✓ **Planificación** de uso e inversión
- ✓ **Amplia distribución espacial**
- ✓ **Dotación temporal conocida**

## CONSERVACIÓN DE RECURSOS

- ✓ Cumplimiento de **compromisos medioambientales**
- ✓ **Menor presión sobre recursos hídricos** convencionales
- ✓ **Ahorro energético** gracias a su amplia distribución espacial

## IMPACTOS POSITIVOS

- ✓ **ECONÓMICO:** Mayor dotación supone aumento de la actividad económica
- ✓ **AGRONÓMICO:** Aporte gratuito de nutrientes
- ✓ **ECOLÓGICO:** Reduce impacto de vertidos directos y su carga contaminante
- ✓ **SOCIAL:** Favorece las inversiones productivas y genera empleo



# Calidad del agua regenerada para riego

AGUA DE RIEGO CONVENCIONAL		
SALINIDAD		
Conductividad eléctrica	0 – 3	dS/cm
Solidos disueltos totales	0 – 2000	mg/L
Calcio	0 – 20	meq/L
Magnesio	0 – 5	meq/L
Sodio	0 – 40	meq/L
Cloro	0 – 30	meq/L
Carbonatos	0 – 0,1	meq/L
Bicarbonatos	0 – 10	meq/L
Sulfatos	0 – 20	meq/L
NUTRIENTES		
Nitrato	0 – 10	mg/L
Amonio	0 – 5	mg/L
Fosfato	0 – 2	mg/L
Potasio	0 – 2	mg/L
OTROS		
Boro	0 – 2	mg/L
pH	6 – 8,5	
RAS	0 – 15	meq/L
TSS	20 - 50	mg/L
DBO	3 - 5	mg/L

CRITERIO

Agronómico  
Salubridad  
Interacción con los sistemas de riego



EVOLUCIÓN

NEGATIVA

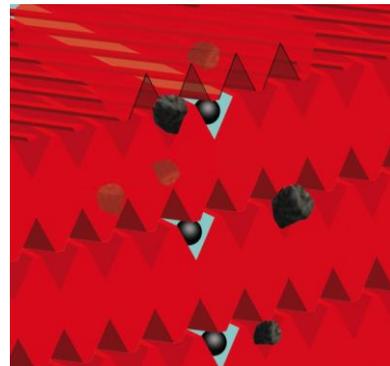
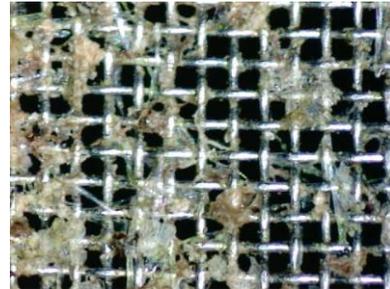
Capacidad de **proliferación**  
Elevado **potencial de obturación**



MANEJO

NECESIDAD

Correcto  **acondicionamiento**  
Adecuada **aplicación**  
Buen **control**



# La calidad de las aguas regeneradas

AGUA DE RIEGO CONVENCIONAL		
SALINIDAD		
Conductividad eléctrica	0 – 3	dS/cm
Sólidos disueltos totales	0 – 2000	mg/L
Calcio	0 – 20	meq/L
Magnesio	0 – 5	meq/L
Sodio	0 – 40	meq/L
Cloro	0 – 30	meq/L
Carbonatos	0 – 0,1	meq/L
Bicarbonatos	0 – 10	meq/L
Sulfatos	0 – 20	meq/L
NUTRIENTES		
Nitrato	0 – 10	mg/L
Amonio	0 – 5	mg/L
Fosfato	0 – 2	mg/L
Potasio	0 – 2	mg/L
OTROS		
Boro	0 – 2	mg/L
pH	6 – 8,5	
RAS	0 – 15	meq/L
TSS	20 - 50	mg/L
DBO	3 - 5	mg/L

Incrementa el potencial osmótico de la solución del suelo dificultando la absorción de agua y nutrientes

Puede contaminar aguas por lixiviación  
Pueden generar desequilibrios del cultivo

Puede provocar fitotoxicidad

Puede afectar a la estructura del suelo

Pueden provocar fitotoxicidad

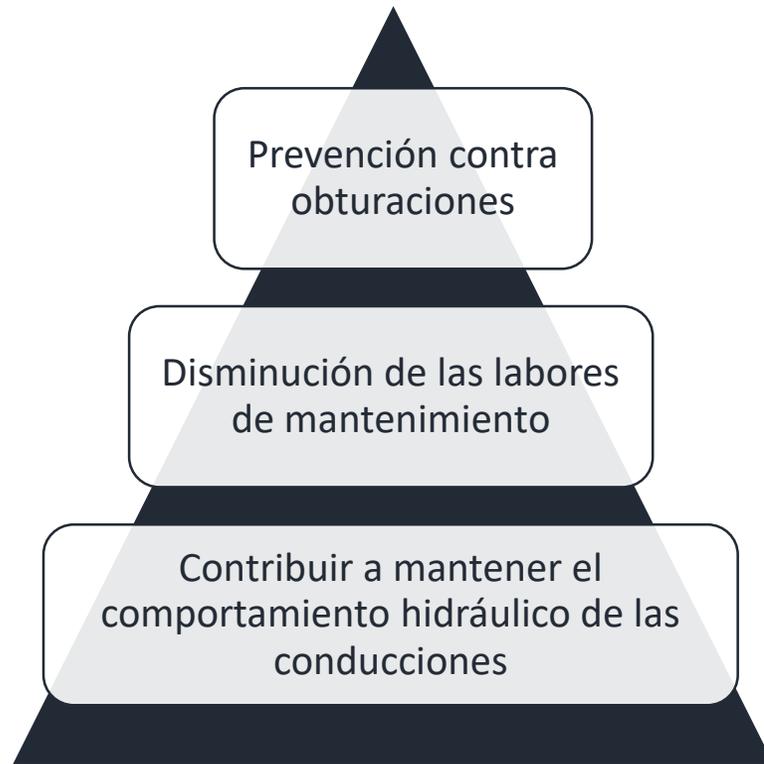
Posibles diferencias entre la disponibilidad y las necesidades de la planta

Condiciona la disponibilidad de nutrientes  
Puede causar daños en las instalaciones

Aumenta el riesgo de obstrucciones de la red de riego

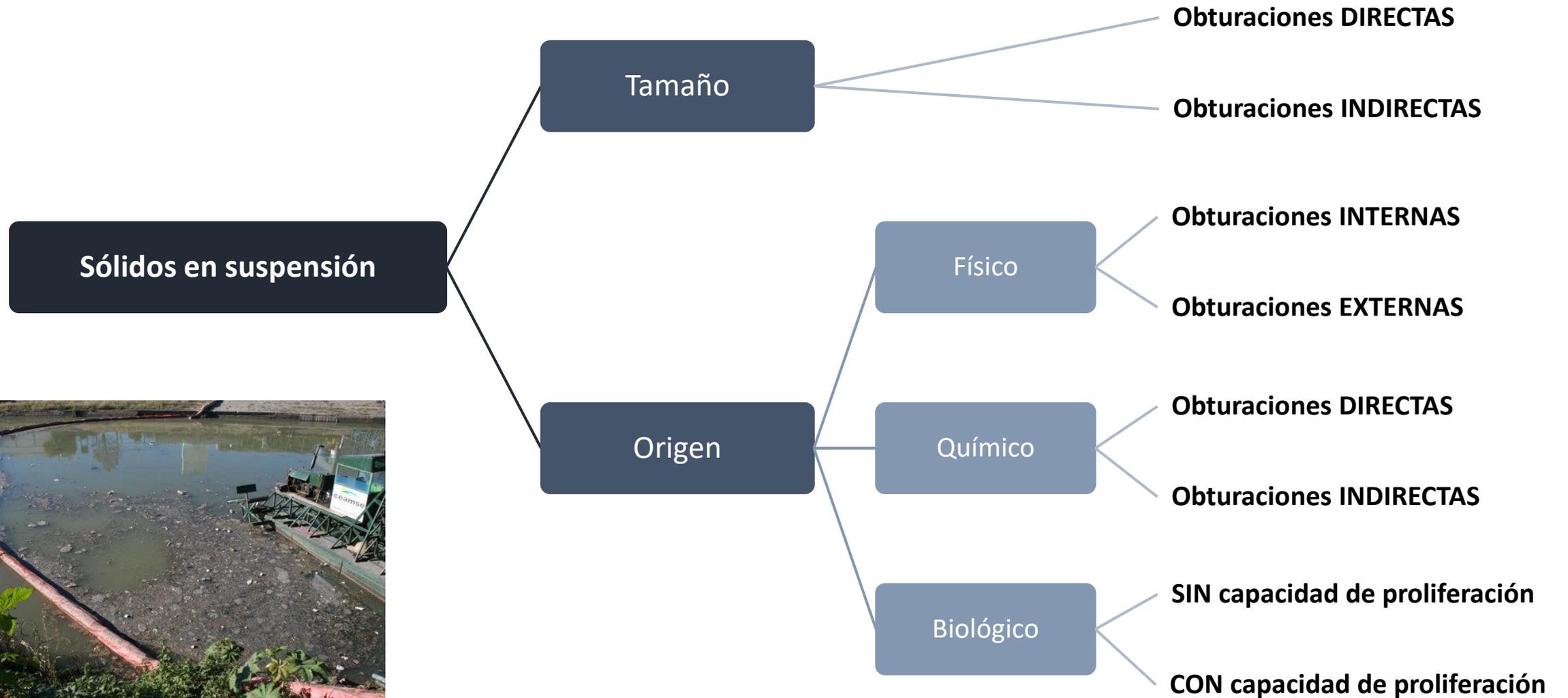
# Protección de la red de riego

## Objetivos del acondicionamiento:



# Protección de la red de riego

Clasificación de las partículas en función de su capacidad de obturación:

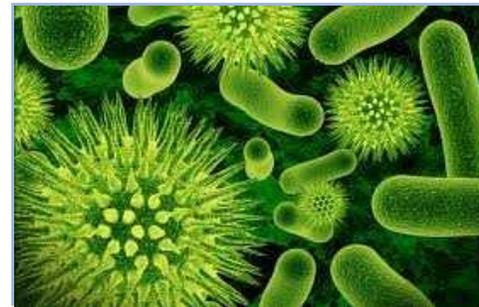
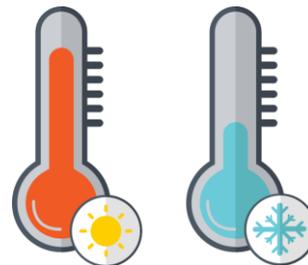
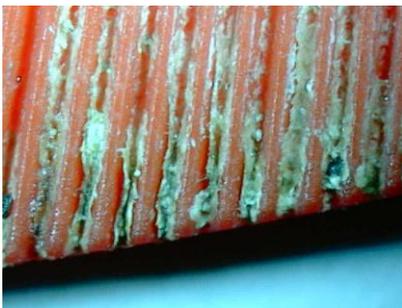


# Protección de la red de riego

## EXIGENCIAS al SISTEMA de FILTRACIÓN

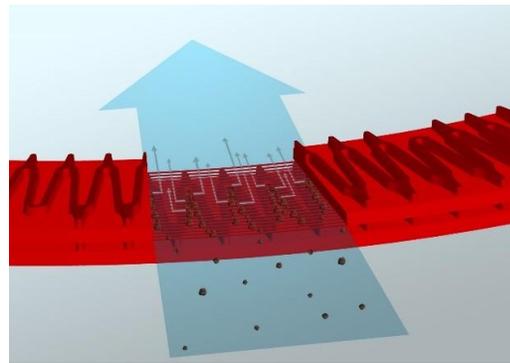
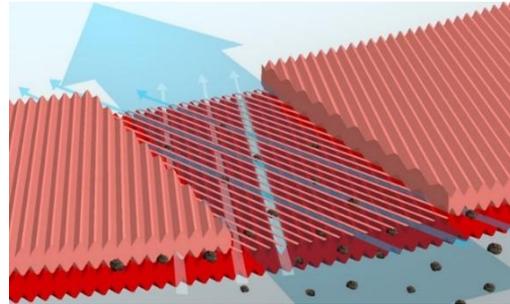
- > Seguridad. Robustez.
- > Capacidad de regeneración de alta eficiencia
- > Bajo consumo de agua y energía

Vida útil del equipo ante condiciones de exposición



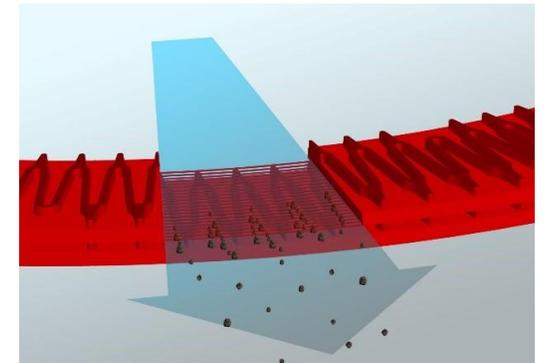
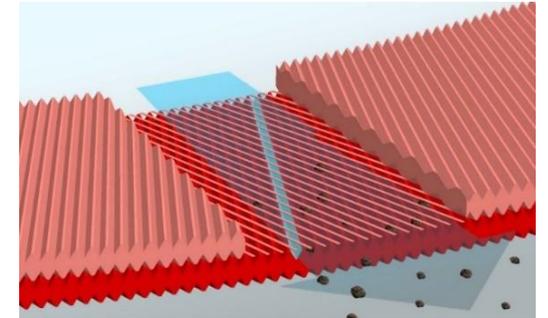
# Protección de la red de riego

## AZUD HELIX AUTOMATIC



### FASE DE FILTRACIÓN

El agua circula **FUERA-DENTRO** a través de la columna de discos comprimida, quedando atrapadas en los discos las partículas de tamaño mayor al grado de filtrado.



### FASE DE CONTRALAVADO

El agua filtrada presurizada circula **DENTRO-FUERA** descomprime la columna de discos y es proyectada a través de las boquillas, creando un efecto tangencial de limpieza.

# Protección de la red de riego

Recomendaciones con aguas regeneradas:



- > **Filtración automática.**

Evita el contacto del usuario con el agua

Permite el suministro ininterrumpido de agua

- > **Contralavado asistido por aire.**

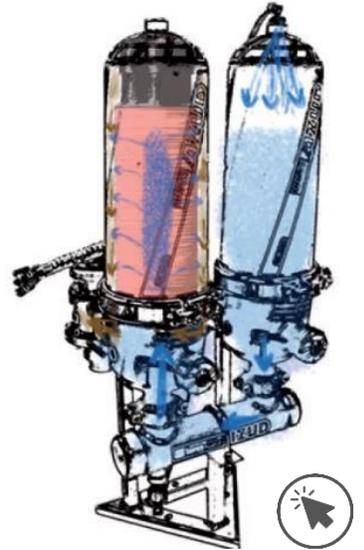
Aplicaciones complejas: partículas filamentosas y altas cargas de materia orgánica

- > **Selección del grado de filtración.**

Aumentar la selectividad de retención de partículas con capacidad de obstrucción

- > **Conservación del agua en la balsa.**

Estrategias para limitar la degradación



# Protección de la red de riego

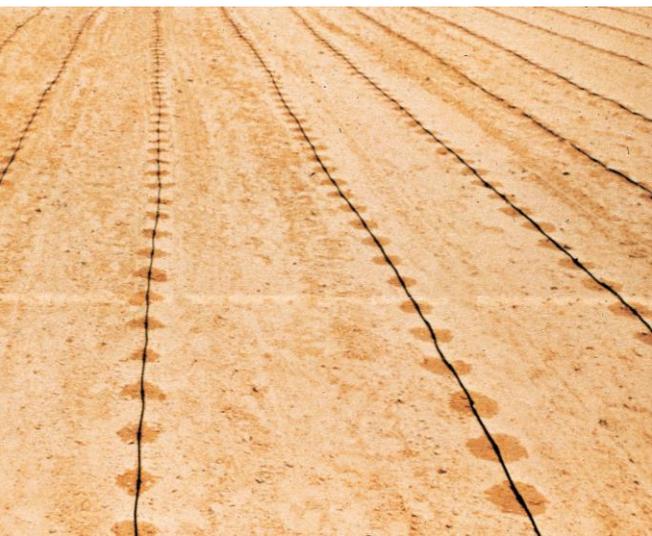
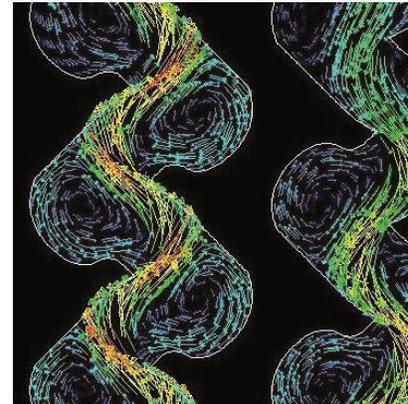


# APLICACIÓN POR RIEGO LOCALIZADO

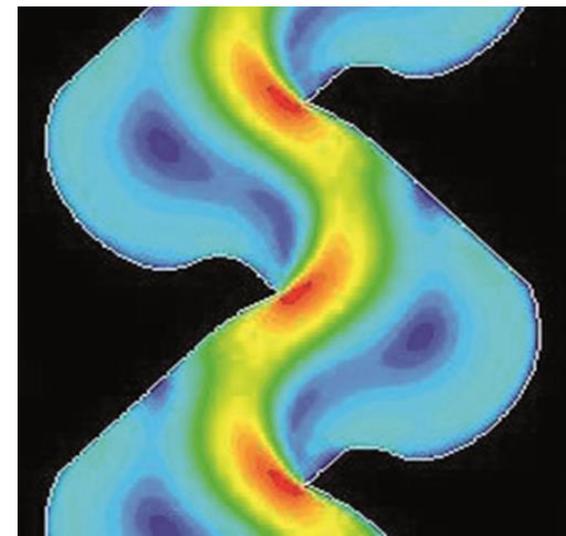
**AZUD**



- > **APLICACIÓN LOCALIZADA:** Limita el contacto del agua con el usuario
- > **SUMINISTRO CONTROLADO:** Dosificación en función de la fase del cultivo
- > **EMISOR:** Bajo potencial de obturación y compatible con altas cargas

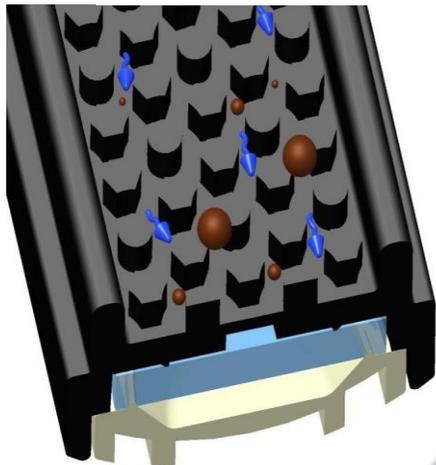
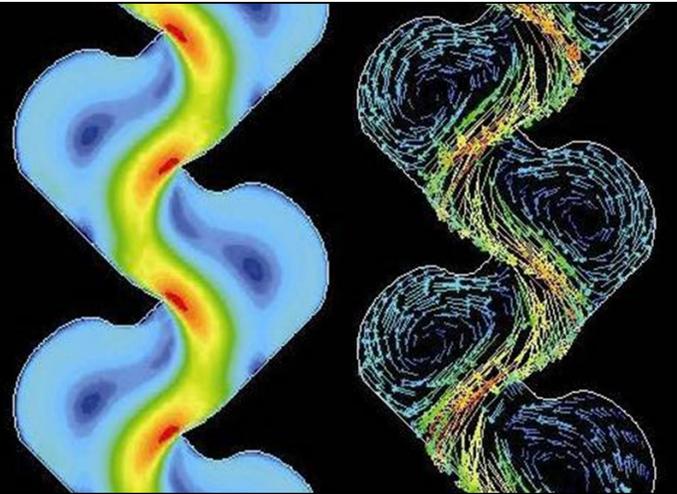


**AZUD**  
PREMIER  
DS Technology  
Eficacia antiobturante



# RIEGO POR GOTEO

Un emisor de calidad va a garantizar la homogeneidad del riego a lo largo de toda la vida útil



TUBERÍA

LABERINTO



CUERPO

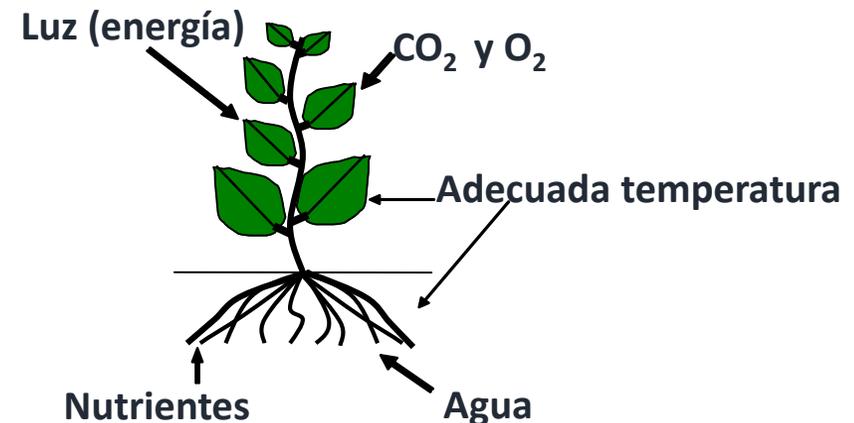
MEMBRANA



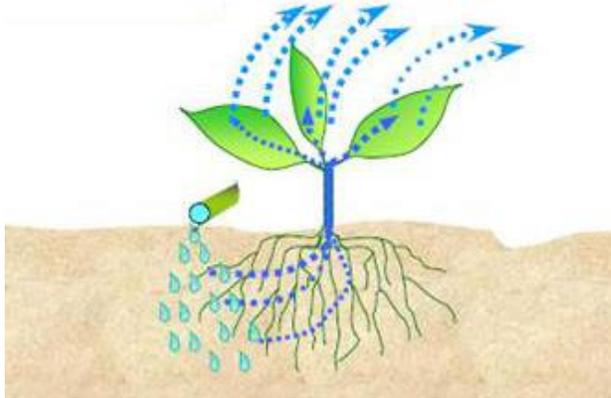
# RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO



- > **Garantía sanitaria.** Ausencia de superficie mojada
- > **Menor salinización.** Ausencia de evaporación
- > **No favorece crecimiento biológico.** Temperatura constante
- > **Menor riesgo de roturas.** Protección de daños mecánicos.



## FERTIRRIGACIÓN CON AGUAS REGENERADAS



- ✓ Aprovechamiento de nutrientes
- ✓ Aplicación en la zona radicular activa para mejorar asimilación de nutrientes
- ✓ Mejor distribución espacial y temporal aumentando la eficiencia de aplicación
- ✓ Permitir actuación rápida y precisa ante deficiencias



**APLICACIÓN CONTROLADA**



**PRECISIÓN DE LA INYECCIÓN**

## OBJETIVO

Mantener la humedad del suelo en los valores óptimos la planta.

## AGUAS REGENERADAS

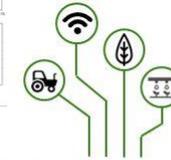
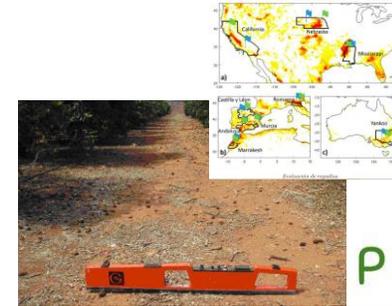
Evitar la percolación profunda y la contaminación de acuíferos



# PROYECTOS I+D+i – Experiencias - Referencias



Gestión integrada de la regeneración y reutilización eficiente y segura de aguas residuales urbanas en la agricultura



**PRECIRIEGO**

Sistema experto para el diseño y control de un sistema de riego a presión, personalizado y de precisión



**evergreen**

Desarrollo de un sistema de producción adaptado a cultivos protegidos bajo un nuevo diseño estructural con partículas activadoras de la intensidad luminosa y nanomateriales avanzados aplicados al sistema de microirrigación con efecto biocida



**bioREFINA**

Biorefinería a partir de biomasa residual agrícola y ganadera para la obtención de bioproductos de autoconsumo en cultivos hortofrutícolas



Desarrollo de un módulo compacto de desalinización y fertirrigación de bajo coste

# CONCLUSIONES

## FILTRACIÓN POR DISCOS ASISTIDA POR AIRE



## RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO



AGUA DE RIEGO CONVENCIONAL		
SALINIDAD		
Conductividad eléctrica	0 – 3	dS/cm
Solidos disueltos totales	0 – 2000	mg/L
Calcio	0 – 20	meq/L
Magnesio	0 – 5	meq/L
Sodio	0 – 40	meq/L
Cloro	0 – 30	meq/L
Carbonatos	0 – 0,1	meq/L
Bicarbonatos	0 – 10	meq/L
Sulfatos	0 – 20	meq/L
NUTRIENTES		
Nitrato	0 – 10	mg/L
Amonio	0 – 5	mg/L
Fosfato	0 – 2	mg/L
Potasio	0 – 2	mg/L
OTROS		
Boro	0 – 2	mg/L
pH	6 – 8,5	
RAS	0 – 15	meq/L
TSS	20 - 50	mg/L
DBO	3 - 5	mg/L

## FERTIRRIGACIÓN MULTIINYECCIÓN



## CONTROL Y MONITOREO





# **AZUD**

La Cultura del Agua

**GRACIAS**

[www.azud.com](http://www.azud.com)