

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

La reutilización de las aguas residuales



Sebastián Delgado Díaz
Ingeniería Química
Universidad de La Laguna

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

El problema del agua en el mundo

ALGUNOS DATOS


1950 → 2000: * Se triplica el uso del agua en el mundo

2003: * 1100 M personas sin acceso al agua potable

* 2500 M personas afectadas por aguas contaminadas

* El consumo mundial de agua supera el 10% de los recursos renovables

2025: * 2700 M personas, 50 países, con severas restricciones de agua




S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

El problema del agua en el mundo

HACIA EL USO SOSTENIBLE DEL AGUA



... para que las próximas generaciones también puedan usarla

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

El agotamiento del agua

Acciones frente al agotamiento de los recursos naturales de agua:

- Gestión sostenible del uso del agua
- Recursos alternativos

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION Y RECICLADO DE LAS AGUAS

Las aguas residuales, tanto industriales como urbanas, pueden ser reutilizadas o recicladas.



S. Delgado

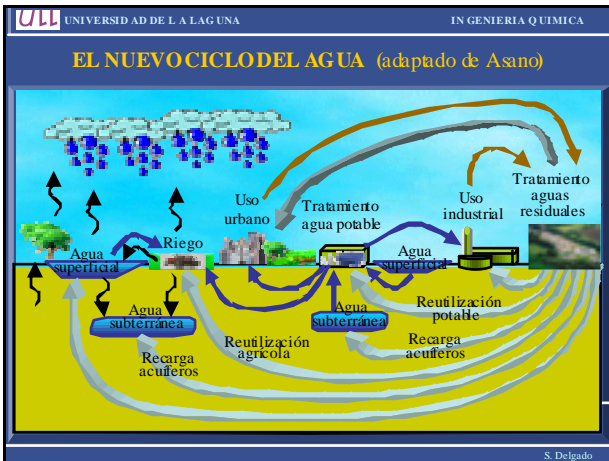
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

Las aguas residuales como recurso

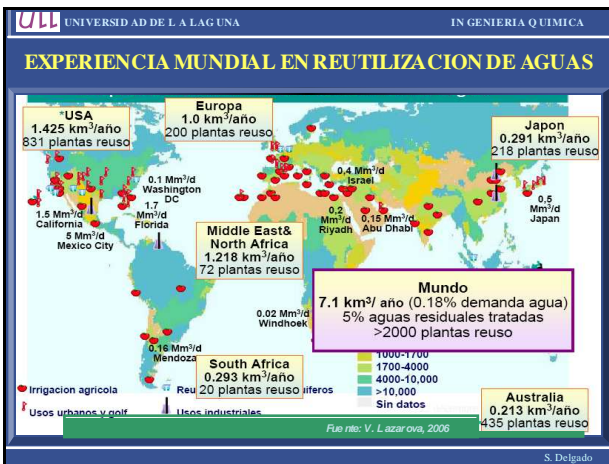
Las aguas residuales, adecuadamente regeneradas y gestionadas, representan un recurso hídrico importante en una planificación de desarrollo sostenible



S. Delgado



- UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA
- ### USOS DE LAS AGUAS RESIDUALES REGENERADAS
- **Agrícola** (cultivos de consumo humano; consumo animal)
 - **Urbano** (riego parques; fuentes; sanitarios; campos golf)
 - **Recreativo** (lagos y estanques baño; fabricación nieve)
 - **Medio ambiente** (marismas artificiales; cauces ecológ.)
 - **Acuíferos** (recarga; control intrusión marina)
 - **Industrial** (refrigeración; procesos)
 - **Potable** (indirecta; directa)
- S. Delgado



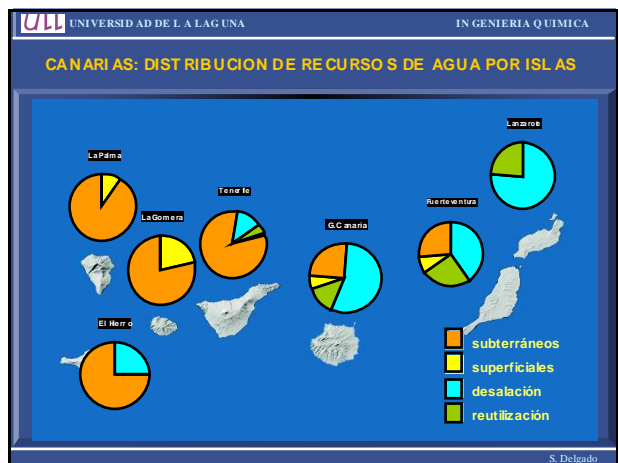
- UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA
- ### Tendencias en la reutilización de aguas
- LÍNEAS DE ACTUACION:
- **Tipos de uso**
 - **Seguridad**
 - **Tecnologías**
-
- S. Delgado

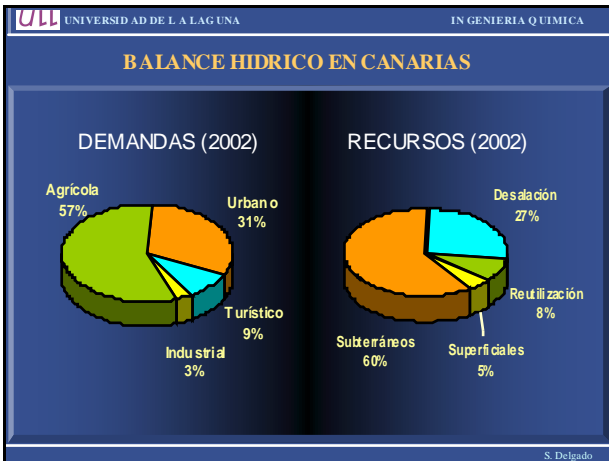
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

Reutilización: el papel de las tecnologías

Las tecnologías avanzadas de regeneración de aguas residuales producen efluentes de alta calidad

S. Delgado





UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

LA GESTION DE LOS RECURSOS Y DEL USO DEL AGUA

➤ **LOS RECURSOS ALTERNATIVOS DE AGUA:**

- Desalación de agua de mar
 - uso urbano
 - uso agrícola
- Reutilización de las aguas residuales regeneradas
 - uso agrícola
- Técnicas de uso eficiente del agua
 - riego localizado; otras

S. Delgado

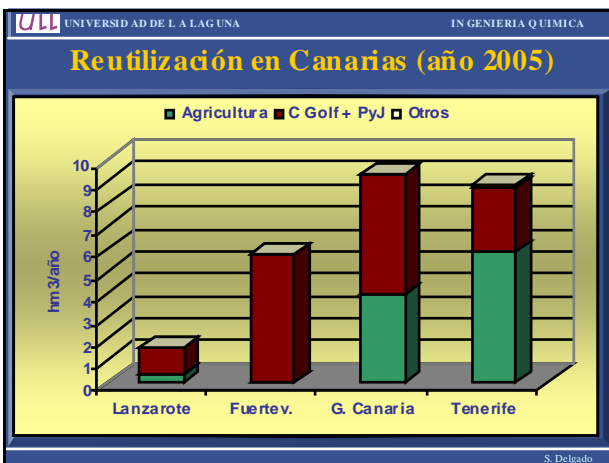
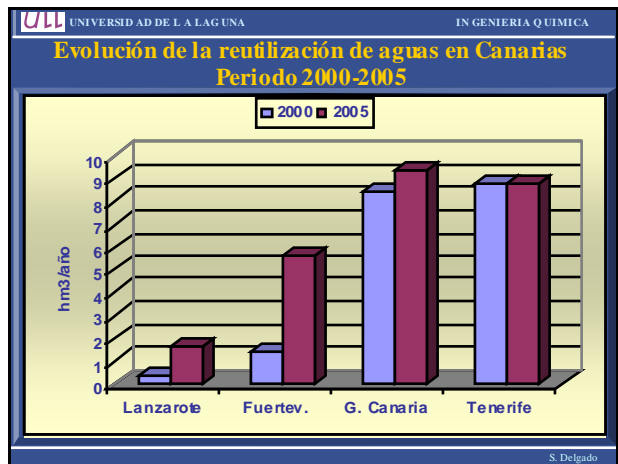
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

Canarias: reutilización de aguas residuales

Destinos principales del agua depurada:

- cultivos agrícolas
- campos de golf
- parques y jardines

S. Delgado



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

NORMATIVAS DE REUTILIZACION DE AGUAS REGENERADAS

Irrigación de áreas verdes y otros usos urbanos
Normativas estrictas (principio de precaución)

Parámetro	Normativa
E.coli	0/100 mL (España, draft)
	10/100 mL (Victoria, Australia)
	Sin detectarse (USEPA)
	2.2/100 mL (Canada)
Coliformes fecales	10/100 mL (Japon)
	14/100 mL (90%) (EPA-UK, draft)
	25/100 mL (75%) (Florida)
	100/100 mL (Alemania, draft)
Coliformes totales	200/100 mL (OMS, parques)
	100/100 mL (UE, aguas de playa)
Otros parámetros	Turbidez <1 to <5 UNT
	SST < 5 to < 30 mg/l
	BOD <5 to <20 mg/L
	Cl _{residual} 1 mg/L

Fuente: V. Lazarova, 2006

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

NORMATIVAS DE REUTILIZACION DE AGUAS REGENERADAS

España: Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)			
	NEMATODOS INTENTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ
1.- USOS URBANOS				
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL				
a) Riego de jardines privados.	1 huevo/10 L	0 UFC/100 mL	10 mg/L	2 UNT
b) Descarga de aparatos sanitarios				

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

NORMATIVAS DE REUTILIZACION DE AGUAS REGENERADAS

España: Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)			
	NEMATODOS INTENTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ
1.- USOS URBANOS				
CALIDAD 1.2: SERVICIOS				
a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares).	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT
b) Baldeo de calles.				
c) Sistemas contra incendios.				
d) Lavado industrial de vehículos.				

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

NORMATIVAS DE REUTILIZACION DE AGUAS REGENERADAS

España: Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)			
	NEMATODOS INTENTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ
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

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION DE AGUAS EN CANARIAS

CONCLUSIONES PROVISIONALES: Fuente: INFORME AQUATLAN

(1)

En Canarias, la reutilización de las aguas depuradas contribuirá, de forma significativa, a resolver el déficit hídrico y a la conservación del medio ambiente de la región

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION DE AGUAS EN CANARIAS

CONCLUSIONES PROVISIONALES: Fuente: INFORME AQUATLAN

(2)

Las aguas residuales urbanas depuradas, con calidad físico-química y sanitaria adecuada, constituyen un recurso apto para el riego agrícola, de campos de golf y de parques y jardines

S. Delgado

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION DE AGUAS EN CANARIAS

CONCLUSIONES PROVISIONALES: Fuente: INFORME AQUATLAN

(3)

Los tratamientos terciarios, que permiten obtener aguas de alta calidad, inciden de forma significativa en el coste final del producto obtenido

S. Delgado

ULL UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION DE AGUAS EN CANARIAS

CONCLUSIONES PROVISIONALES: Fuente: INFORME AQUATLAN

(4)

Todas las islas necesitan realizar un esfuerzo en infraestructuras de saneamiento, de depuración y de reutilización para el aprovechamiento máximo de este recurso

S. Delgado

ULL UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

REUTILIZACION DE AGUAS EN CANARIAS

CONCLUSIONES PROVISIONALES: Fuente: INFORME AQUATLAN

(5)

La elección adecuada de los procesos de depuración, la eficacia en la gestión y el uso seguro de este recurso, en sus distintas modalidades, precisan de controles analíticos rigurosos, de programas de seguimiento y del establecimiento de líneas I+D bien coordinadas

S. Delgado

ULL UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Algunas claves de éxito de los proyectos de reutilización planificada de las aguas regeneradas:

- Garantías de calidad y caudal a los usuarios de las aguas regeneradas
- Incentivación económica a los usuarios de las aguas regeneradas
- Gestión integrada de los recursos de aguas: plantas de tratamiento y suministros gestionadas por la misma empresa

S. Delgado

ULL UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA INGENIERIA QUIMICA

¡ Gracias

por su

Atención !

