II Jornadas Agua, Economía y Sociedad

Economía circular y reutilización del agua

SUWANU EUROPE

Marco Técnico y Normativo de la Reutilización del Agua

SUWANU EUROPE

Rafael Mujeriego
Catedrático de Ingeniería Ambiental, UPC
Presidente de ASERSA

Mi intención

- Presentar el marco normativo de la reutilización en España
- Indicar los logros conseguidos y los retos planteados
- Resumir el estado actual de la normativa europea
- Analizar la futura armonización de ambas normativas
- Enunciar los criterios seguidos por otros Estados y regiones para avanzar en la reutilización para riego agrícola
- Proponer posibles tareas prioritarias para asegurar liderazgo y éxito

El RD 1620/2007…

- Culminación de más de 20 años de debates y propuestas
- Impulsado por el (entonces) Director General, Jaime Palop
- Proponiendo unos límites de calidad inspirados en los criterios de California y las recomendaciones de la OMS
- Criterios basados en la capacidad de ***los procesos de potabilización***
- Una normativa consensuada, muy debatida y cuestionada después, y necesitada de propuestas de adaptación

…que ha despertado una amplia acogida…

- En territorios costeros e insulares, alcanzando niveles emblemáticos de capacidad y de calidad, para una gran diversidad de usos
- Muy dependiente de iniciativas locales, regionales (como en 2007)
- Nos ha situado en la vanguardia de la reutilización planificada, en diversidad, alcance geográfico y capacidad
- Ha propiciado numerosos estudios e investigaciones, nacionales y UE

Parte de un proceso internacional

- Años 1950: diversas iniciativas ocasionales para riego y ríos
- 1978: cambios legislativos en California para riego agrícola
- 1986: la IAWPRC (IWA, desde 2000) creó el Grupo Especializado en Reutilización del Agua
- 1991: 1er Simposio Internacional sobre reutilización del agua, en Castell Platja d'Aro, Costa Brava, Girona
- 2011: 8ª Conferencia Internacional en Barcelona
- 2017: 11ª Conferencia International en Long Beach
- 2019: Reciente convocatoria, Berlín junio de 2019, IWA Reuse 2019

…y también ASERSA

- Fundada en 2008, por iniciativa del Director General
- Para promover el conocimiento científico y técnico
- Numerosas invitaciones a presentar la actualidad del sector



…incluso así…

- Seguimos afrontando grandes retos (y dificultades) para
  - ***documentar*** nuestros proyectos
  - ***avanzar en un debate resolutivo*** institucional
- Abundan los ***reproches*** y escasean las ***propuestas***
- Necesidad inevitable de adaptar el RD 1620/2007 al progreso científico, técnico y administrativo
- De modo similar a las exigencias de calidad de los productos agrícolas, y de los usos urbanos e industriales

…todo ello, cuando en realidad…

- Nunca ha sido tan asequible disponer ***de información relevante***
- ***El conocimiento NO ES un factor limitante***
- ***La tecnología TAMPOCO es un factor limitante***
- Los ***factores limitantes son*** la aceptación pública (legitimación) y la adopción de una normativa consensuada entre
  - Autoridades de salud pública
  - Agencias del agua
  - Usuarios y consumidores (nacionales e ***internacionales***)
- Aceptación y legitimación tanto del "mensaje" emitido como de los "expertos" que lo han de emitir

Propuesta de Reglamento de la UE (2018-20??)

- Despierta grandes expectativas, aunque limitado a
- "***Requisitos mínimos de calidad para la reutilización del agua en riego agrícola***"
- Reglamento que ***afecta a las normas de calidad y de gestión***
- Impulsa la reutilización hacia un nuevo ***servicio de suministro***:
  - Más riguroso: el Reglamento transpira rechazo y temor
  - Mas exigente: valora el riesgo microbiológico y químico
  - Impulsa una nueva faceta profesional: batas blancas
  - Plantea posibilidades para otros futuros usos del agua regenerada, incluso más prometedores y complementarios: recarga, usos potables

Cronología reciente…

- Documento Interinstitucional: 2018/0169(COD), Informe del JRC
- ***28 mayo 2018***, la Comisión adoptó la propuesta legislativa de ***Reglamento*** del Parlamento y el Consejo Europeos conocida como "***Reglamento sobre reutilización del agua***"
- ***12 febrero 2019,*** el Parlamento adoptó su ***posición en primera lectura*** de la propuesta de la Comisión
- ***17 junio 2019,*** el Consejo acordó una ***orientación general***, con diversas enmiendas al texto

"*Orientación*" del Consejo

- La presidencia constata "***un equilibrio delicado entre los diferentes intereses***", reconociendo varios elementos principales:
  - Los EM podrán adoptar la reutilización cuando y donde lo consideren adecuado
  - Los requisitos mínimos respetan la propuesta de la Comisión, tras 3 años de debates técnicos con expertos internacionales
  - La reutilización es autorizada por los EM: protocolos armonizados y flexibles
  - El ***Plan de Gestión de Riesgos*** es el fundamento de la autorización para producir y suministrar agua regenerada
  - La obligatoriedad de informar al público y la Comisión (vigilancia)
  - La entrada en vigor del Reglamento: 5 años después de su aprobación

Detalles relevantes…

- '***punto de conformidad***' significa la salida de la ERA, a menos que la autoridad competente defina un punto posterior donde el operador de la ERA entrega el agua al siguiente operador
- El operador de la ERA ***NO*** será responsable de la calidad del agua regenerada después del punto de conformidad
- El Plan de Gestión de Riesgo de la Reutilización puede aplicarse ***a uno o más*** de un sistema de reutilización
- La Comisión, en colaboración con los EM, habrá de establecer ***directrices para la elaboración de los Planes de Gestión de Riesgo,*** dentro de los 2 años siguientes a la entrada en vigor del Reglamento

Otros requisitos…

- El cumplimiento de la calidad del agua incluirá la vigilancia de los parámetros del Reglamento y ***si fuera necesario*** de la Directiva 91/271/CEE
- Las autoridades competentes deberán intercambiar información sobre los apartados del Artículo 6 (PGR), antes de otorgar permisos o autorizaciones, con el ***punto de contacto*** del EM donde se plantee la utilización de agua regenerada
- Los EM donde se utilice agua regenerada para riego agrícola deberán asegurarse que el público dispone, ***online o por otros medios,*** de información actualizada y adecuada sobre la reutilización de agua

Tabla 1. Categorías de cultivos

Minimum reclaimed water quality class	Crop category	Irrigation method
A	All food crops, including root crops, consumed raw and food crops where the edible part is in direct contact with reclaimed water	All irrigation methods
B	**Food crops consumed raw where the edible part is produced above ground and is not in direct contact with reclaimed water, processed food crops and non-food crops including crops to feed milk- or meat-producing animals**	All irrigation methods
C	Food crops consumed raw where the edible part is produced above ground and is not in direct contact with reclaimed water, processed food crops and non-food crops including crops to feed milk- or meat-producing animals	Drip irrigation* ~~only~~ **or other irrigation method that avoids direct contact with the edible part of the crop**
D	Industrial, energy, and seeded crops	All irrigation methods**

(*) Drip irrigation (also called trickle irrigation) is a micro-irrigation system capable of delivering water drops or tiny streams to the plants and involves dripping water onto the soil or directly under its surface at very low rates (2-20 litres/hour) from a system of small diameter plastic pipes fitted with outlets called emitters or drippers.

Tabla 2. Requisitos mínimos

Reclaimed water quality class	Indicative technology target	Quality requirements				
		E. coli (~~efu~~ number/ 100 ml)	BOD_5 (mg/l)	TSS (mg/l)	Turbidity (NTU)	Other
A	Secondary treatment, filtration, and disinfection	≤10 ~~or below detection limit~~	≤10	≤10	≤5	*Legionella* spp.: <1,000 cfu/l where there is risk of aerosolization ~~in greenhouses~~
B	Secondary treatment, and disinfection	≤100	According to Council Directive 91/271/EEC [29] ((Annex I, Table 1)	According to Directive 91/271/EEC ((Annex I, Table 1)	-	Intestinal nematodes (helminth eggs): ≤1 egg/l for irrigation of pastures or forage
C	Secondary treatment, and disinfection	≤1,000			-	
D	Secondary treatment, and disinfection	≤10,000			-	

Tabla 3. Frecuencias mínimas

Minimum monitoring frequencies						
Reclaimed water quality class	***E. coli***	**BOD5**	**TSS**	**Turbidity**	***Legionella* spp.** *(when applicable)*	**Intestinal nematodes** *(when applicable)*
A	Once a week	Once a week	Once a week	Continuous	~~Once a week~~ **Twice a month**	Twice a month or frequency determined by the reclamation plant operator according to the number of eggs in waste water entering the reclamation plant
B	Once a week	According to Directive 91/271/EEC ((Annex I, Section D)	According to Directive 91/271/EEC (Annex I, Section D)	-		
C	Twice a month			-		
D	Twice a month			-		

Tabla 4. Validación del proceso

Reclaimed water quality class	Indicator microorganisms (*)	Performance targets for the treatment chain (log_{10} reduction)
A	*E. coli*	≥ 5.0
	Total coliphages/ F-specific coliphages/somatic coliphages/coliphages(**)	≥ 6.0
	Clostridium perfringens spores/spore-forming sulfate-reducing bacteria(***)	**≥ 4.0 (in case of *Clostridium perfringens* spores)** ≥ 5.0 **(in case of spore-forming sulfate-reducing bacteria)**

(*) The reference pathogens *Campylobacter*, Rotavirus and *Cryptosporidium* can also be used for validation monitoring purposes instead of the proposed indicator microorganisms. The following log_{10} reduction performance targets should then apply: *Campylobacter* (≥ 5.0), Rotavirus (≥ 6.0) and *Cryptosporidium* (≥ 5.0).

(**) Total coliphages is selected as the most appropriate viral indicator. However, if analysis of total coliphages is not feasible, at least one of them (F-specific or somatic coliphages) has to be analyzed.

(***) *Clostridium perfringens* spores is selected as the most appropriate protozoa indicator. However sporeforming sulfate-reducing bacteria is an alternative if the concentration of *Clostridium perfringens* spores does not allow to validate the requested log10 removal.

Condicionantes…

Validation monitoring has to be performed before ~~the~~ **a new** reclamation plant is put into operation, when equipment is upgraded, and when new equipment or processes are added. **Reclamation plants that are already in operation and meeting the reclaimed water quality requirements set out in Annex I table 2 at the date of entry into force of this Regulation, shall be exempted from the validation monitoring obligations.**

If a biological indicator is not present in sufficient quantity in raw waste water effluent to achieve the log10 reduction, the absence of such biological indicator in reclaimed water shall mean that the validation requirements are complied with. The performance with the compliance target may be established by analytical control, by addition of the performance granted to individual treatment steps based on scientific evidence for standard well-established processes, such as published data of testing reports, case studies etc., or tested in laboratory under controlled conditions for innovative treatment.

Anexo II…..una plantilla inicial del PGR

ANNEX II

KEY **ELEMENTS OF** RISKS MANAGEMENTS ~~TASKS~~

…there are no risks to human…

Risk management should comprise identifying and managing risks in a proactive way to ensure that reclaimed water is safely used and managed and there are no risks to human and **animal health and the environment. For this purpose, a Water Reuse Risk Management Plan is established based on the following elements:**

…*no unacceptable risks….*

1. ~~**Decribe**~~ **Description of the entire water reuse system**, from the waste water entering the urban waste water treatment plant to the point of use, including the sources of waste water, the treatment steps and technologies at the reclamation plant, the supply**, distribution** and storage infrastructure, the intended use, the place **and period** of use **(e.g. temporary or ad-hoc use), the irrigation methods, the crop type, other water sources if mix is foreseen** and the ~~quantities~~ **volumes** of reclaimed water to be supplied. ~~The aim of this task is to provide a detailed description of the entire water reuse system~~.

Una peculiaridad sustancial…

- Siguen sin definirse las muestras utilizadas para establecer la conformidad, tanto en vigilancia sistemática como en validación
- En otras reglamentaciones:
  - un número determinado de muestras consecutivas, respetando la frecuencia aplicable
  - las muestras analizadas durante un periodo de tiempo, respetando la frecuencia aplicable

Las siguientes etapas…

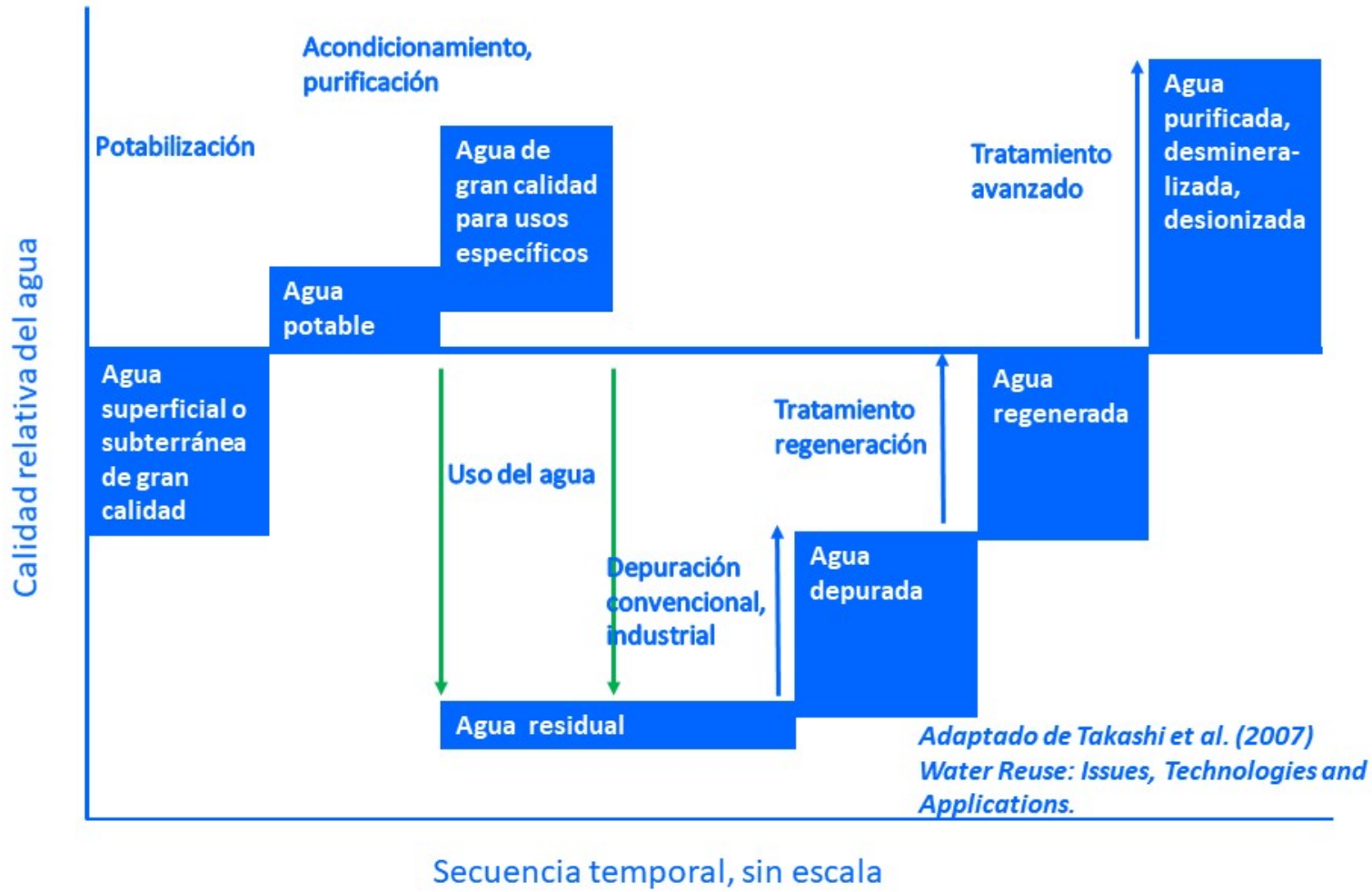
- Debate y aprobación por la Comisión, el Consejo y el Parlamento Europeos, con ***fecha final difícil de determinar***
- Incorporación inmediata como ***Reglamento*** con entidad propia
- Posibles adaptaciones del RD 1620/2007, durante 5 (?) años
  - Procesos de autorización
  - Nuevos requisitos de calidad del agua regenerada ***para riego***
  - Nuevos protocolos de seguimiento y validación
  - Adaptación (posible) de otros usos autorizados actualmente
- Plantearse la ***recarga de acuíferos***: forma efectiva de almacenar, distribuir, reducir evaporación, mejorar calidad y percepción/aceptación

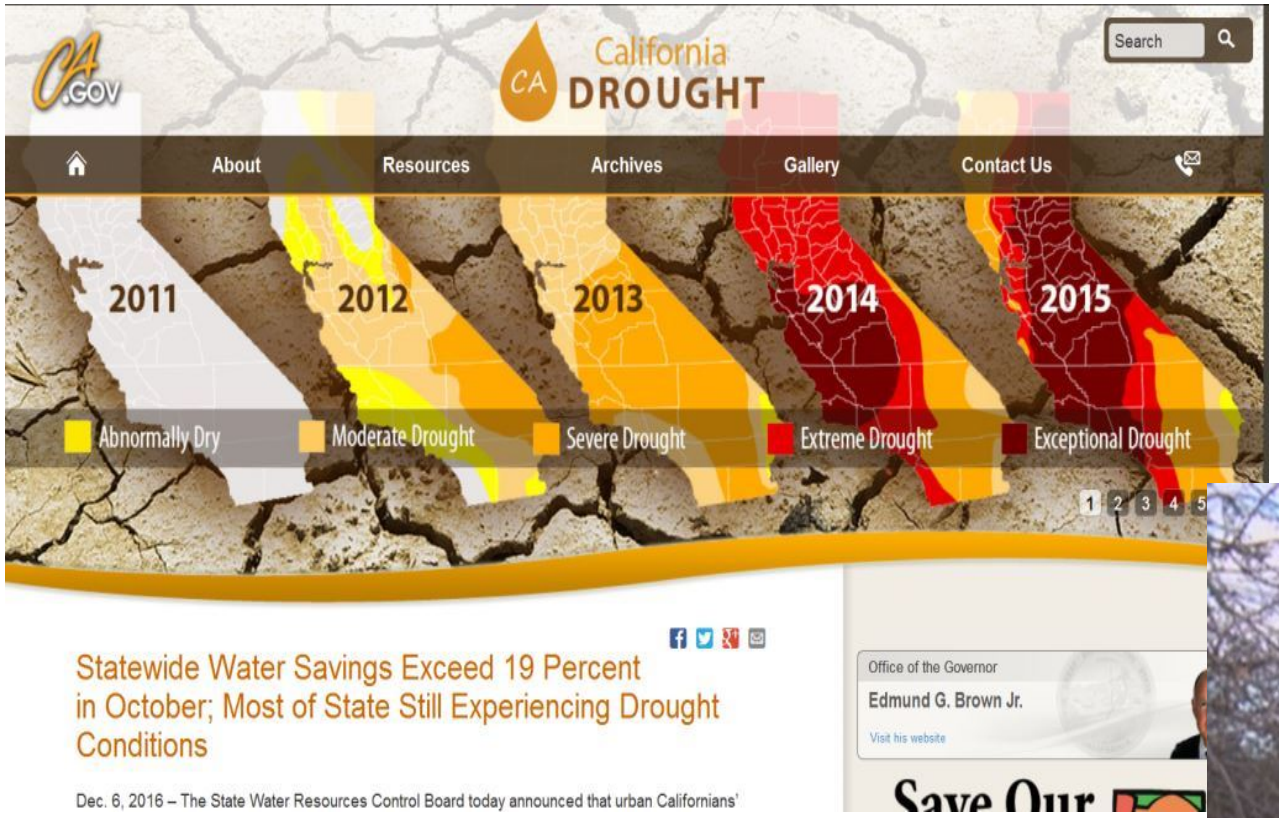
Tareas prioritarias…además de convencionales

- Impulsar la elaboración de un ***modelo básico de Plan de Gestión de Riesgos (PGR)***: tenemos instituciones y personal capacitados
- Documentar detalladamente los ***proyectos de reutilización en curso***, para acogerse a las previsiones del Reglamento
- Ofrecer el ***máximo apoyo institucional*** a ese inventario y a los PGR
- Lanzar una campaña proactiva, científica, investigadora y experimental, para ***comunicar el rigor y la calidad*** de los proyectos de agua regenerada
- Contando preferentemente con los "***true believers***"

Experiencia internacional…

- Terminología: el RD 1620/2007 guarda total sintonía con el Reglamento, salvo, "*instalación*" en lugar de "*estación*"
- Regenerar es un nivel superior/complementario a la depuración
- El grado de depuración está definido por otras normas. Se puede cuestionar y modificar, pero habrá de hacerse en otro foro
- Regenerar tiene un coste (calidad y caudal), inferior a la regulación (almacenamiento) y la distribución (longitud)
- Agua regenerada: puede tener un coste superior a la convencional
- El agua más cara, la que no se puede conseguir


Calidad relativa del agua
Acondicionamiento, purificación
Potabilización
Agua de gran calidad para usos específicos
Agua potable
Tratamiento avanzado
Agua purificada, desminera-lizada, desionizada
Agua superficial o subterránea de gran calidad
Uso del agua
Tratamiento regeneración
Agua regenerada
Depuración convencional, industrial
Agua depurada
Agua residual
Adaptado de Takashi et al. (2007) Water Reuse: Issues, Technologies and Applications.
Secuencia temporal, sin escala





Servicio Forestal EEUU, 2018:

112 M de árboles secos

En resumen…

- La reutilización ofrece una contribución favorable a la sostenibilidad y la economía circular, ante las previsiones del cambio climático
- Las presentaciones grandilocuentes e idealizadas contrastan con la prevención social, normativa, administrativa y política
- A nuestra normativa, debatida y controvertida, se suma ahora una propuesta de Reglamento europeo para riego (temor y prevención)
- Resaltando que el ***factor limitante es la aceptación limitada o nula de los consumidores, especialmente internacionales***
- La "llave maestra" del Reglamento: ***el Plan de Gestión de Riesgos***

En perspectiva….

- El Reglamento de la UE es imparable y elevará la reutilización a la categoría de servicio de gran calidad
- El desarrollo científico y tecnológico es importante y necesario, pero el factor limitante es la normativa y la aceptación pública
- Disponemos de conocimientos y experiencia para impulsar el desarrollo de esos Planes de Gestión de Riesgo (PGR)
- Convendrá ser visionarios, proactivos, basados en el conocimiento y la experiencia, para documentar lo realizado y avanzar los PGR
- En un marco de colaboración entre las instituciones de salud pública y ambientales, los usuarios y los gestores del agua

Teniendo en cuenta que…

- La reutilización solo aporta recursos netos en la costa (antes del vertido al mar), pero mejora la gestión en el interior
- La reutilización agrícola o de jardinería en zonas interiores puede venir limitada por la evapotranspiración (pérdidas netas)
- Los otros usos del agua regenerada tienen ***repercusión nacional***
- Las ciudades costeras tienen derechos preferentes sobre sus efluentes depurados y la capacidad económica para una regeneración potable
- La reutilización es/será inevitable en zonas de clima árido y semi-árido, con incertidumbre pluviométrica

II Jornadas Agua, Economía y Sociedad

Economía circular y reutilización del agua

SUWANU EUROPE

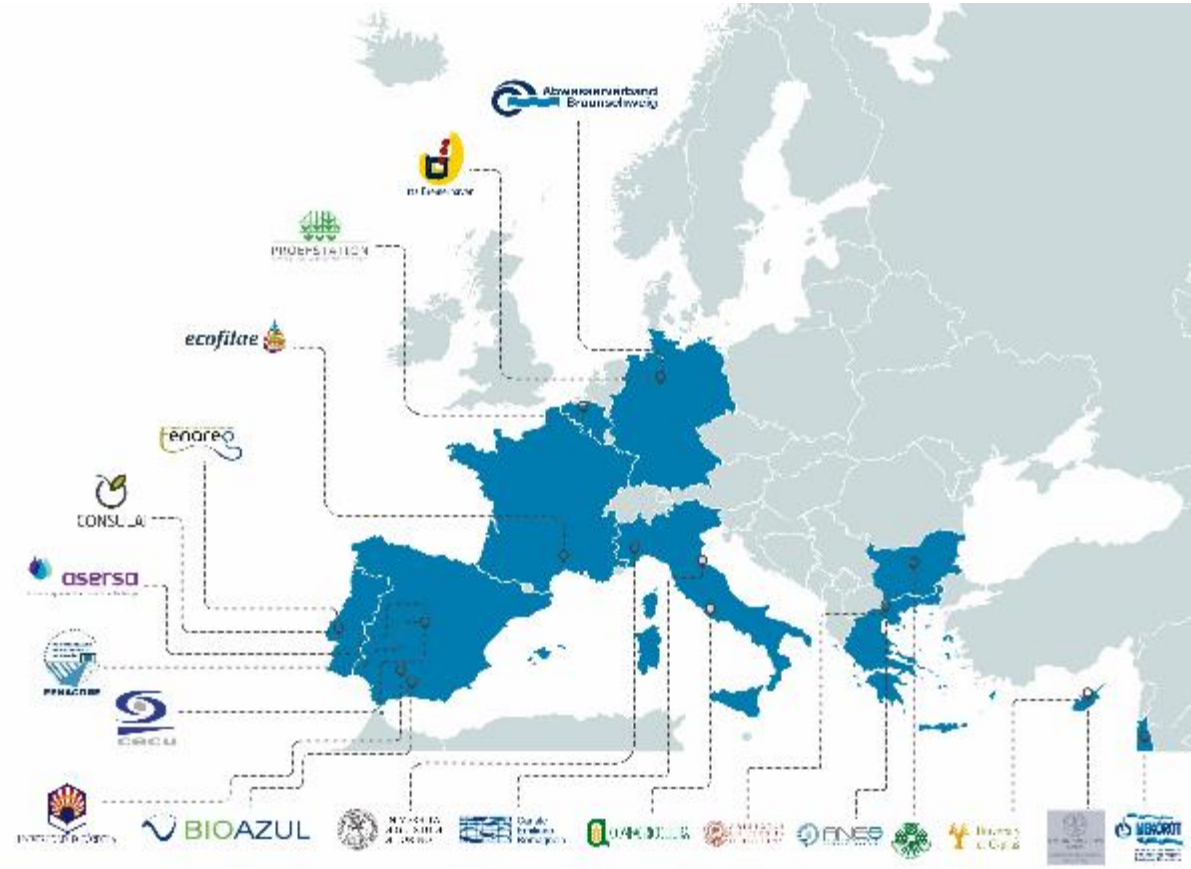
Muchas gracias por su atención

Rafael Mujeriego

ASERSA, UPC

Rafael.Mujeriego@upc.edu

www.suwanueurope.eu



This project has received funding from the European Union's H2020 Research & Innovation programme under grant agreement Nº 818088