



DESAL+
Laboratorio de I+D en Desalación




MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg 
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
EUROPEAN UNION

DESAL +

Plataforma macaronésica para el incremento de la excelencia en materia de I+D en desalación de agua y del conocimiento del nexo agua desalada-energía (MAC/1.1a/094)

Planta piloto de ósmosis directa en la EDAR del Sureste de GC.

Federico Noval Toyos, Jefe de sección (Mancomunidad del Sureste de G.C.)

Noemi Melián Martel, Profesora Contratada Doctor (ULPGC, GRRES)

**Evento final del proyecto DESAL+: presentación de resultados
Las Palmas de GC, 23 de noviembre de 2021**

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.



Primera planta experimental de ósmosis directa de la Macaronesia

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Mancomunidad del Sureste de G.C.



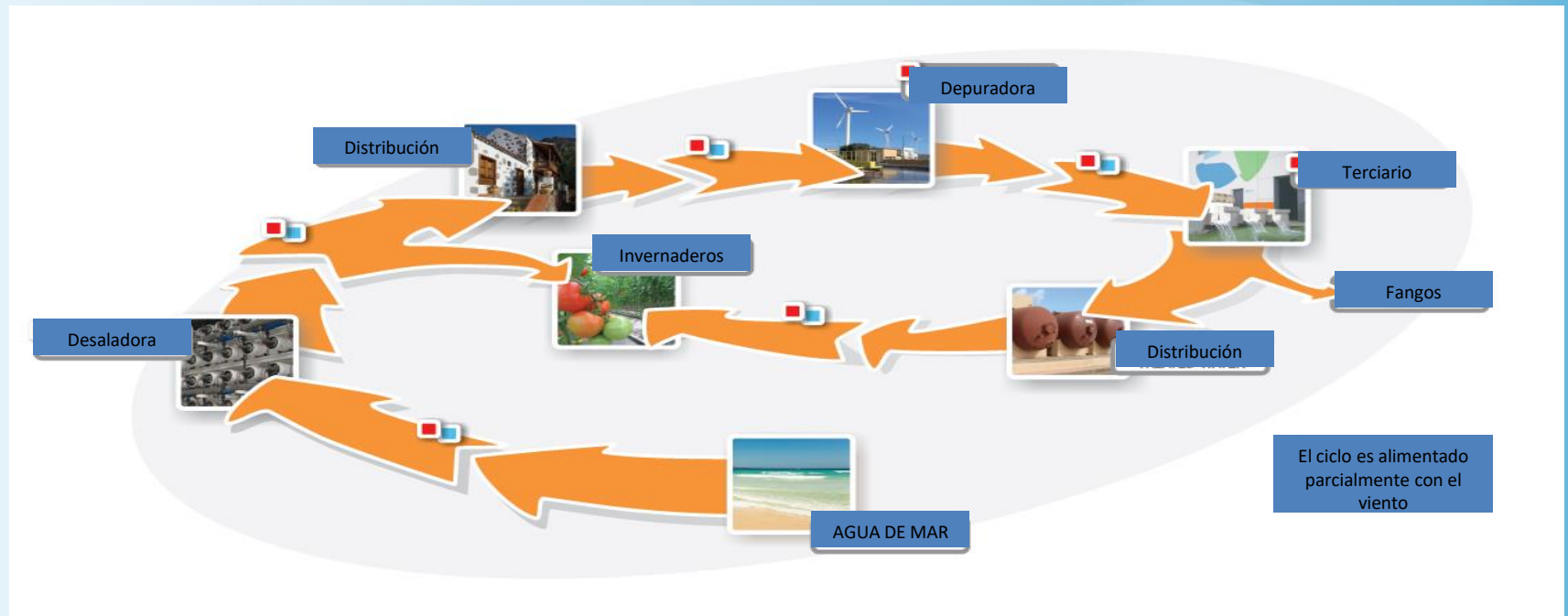
30.831 hab.

31.152 hab. **133.846 hab.**

71.863 hab.

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Ciclo del agua en el Sureste



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Ciclo del agua en el Sureste

Desaladora del Sureste

Producción: 33.000 m³/día.



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Ciclo del agua en el Sureste

Depuradora del Sureste

Tratamiento: 18.000 m³/día.



Terciario

Producción: 6.000 m³/día.



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Objetivo específico: Incrementar el desempeño científico e innovador realizando de forma conjunta investigación aplicada y ejecutando soluciones demostrativas relativas a las tecnologías de desalación de aguas, procesos emergentes y el uso masivo de energías renovables.

Actividad 2.2.1: Realización conjunta de proyectos de investigación en desalación y su autosuficiencia energética.

5 estudios y lidera otros 2.

2 Publicaciones propias y 1 conjunta al ITC y 1 Piloto (demo).



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Conceptualización

Necesidad de recursos hídricos alternativos

Desalación

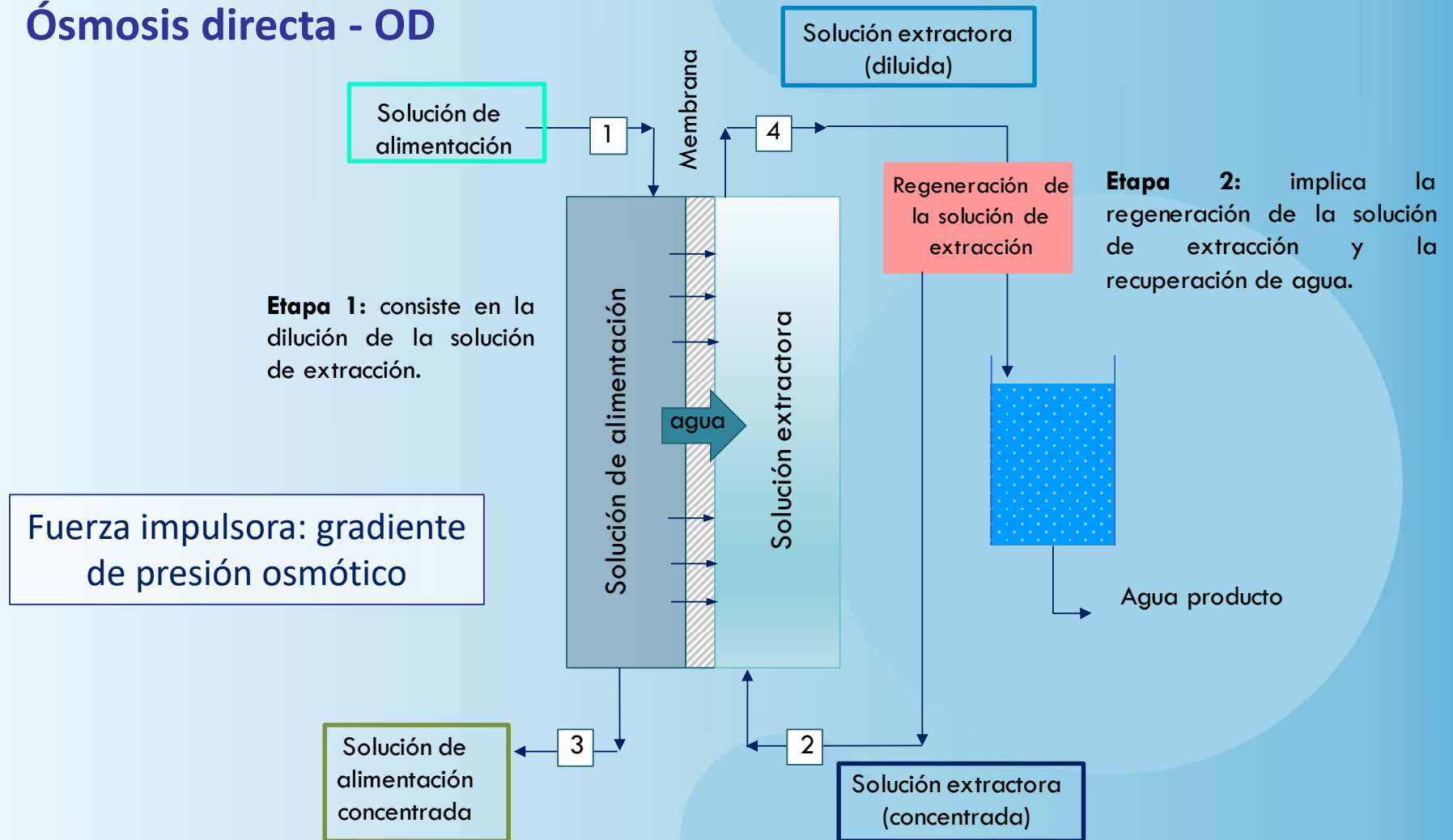
Depuración

Ósmosis Directa

Sostenibilidad de los tratamientos

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Ósmosis directa - OD



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Beneficios de la ósmosis directa



Fuente: K. Luttmiah, A.R.D. Verliefde, K. Roest , L.C. Rietveld, E.R. Cornelissen. Forward osmosis for application in wastewater treatment: A review. Water research 58 (2014) 179-197.

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Objetivos del Piloto de OD

Incrementar la infraestructura de investigación de Canarias de tal forma que investigadores puedan realizar estudios, ensayos y trabajos que persigan incrementar el conocimiento existente sobre los tratamientos del agua haciendo uso de la osmosis directa.

- **1 Estancia predoctoral:** Universidad Sidi Mohamed Ben Abdellah of Fez (Marruecos). Sept. 2021- Marzo 2022
- **1 Trabajo Fin de Título:** Universidad de Sevilla – Universidad de Las Palmas de G.C. Sept. 2021- Junio 2022
- **1 Trabajo Fin de Título:** Universidad de Las Palmas de G.C. Enero – Junio 2022



Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Pregunta de investigación actual

¿Puede la OD ser una tecnología competitiva para regenerar el agua en el contexto de una EDAR?

Objetivos a corto plazo

Realizar un trabajo experimental para contribuir a la aplicación real de esta tecnología en el tratamiento de aguas residuales urbanas, mediante el *estudio y comprensión del comportamiento en servicio de las membranas de OD*, con el fin de garantizar a medio plazo en Canarias la introducción de esta tecnología emergente.

Puntos clave de la investigación



- Membranas comerciales de OD de fibra hueca acuaporinas
- Condiciones de operación a escala piloto
- Aguas de alimentación reales

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Características de la planta



- 6 Módulos HHFO14 (membranas comerciales acuaporinas)
- 3 líneas en paralelo con 2 membranas cada una en serie
- Caudal de alimentación: 600 l/h
- Consumo específico de energía previsto: 0,07 kWh/m³

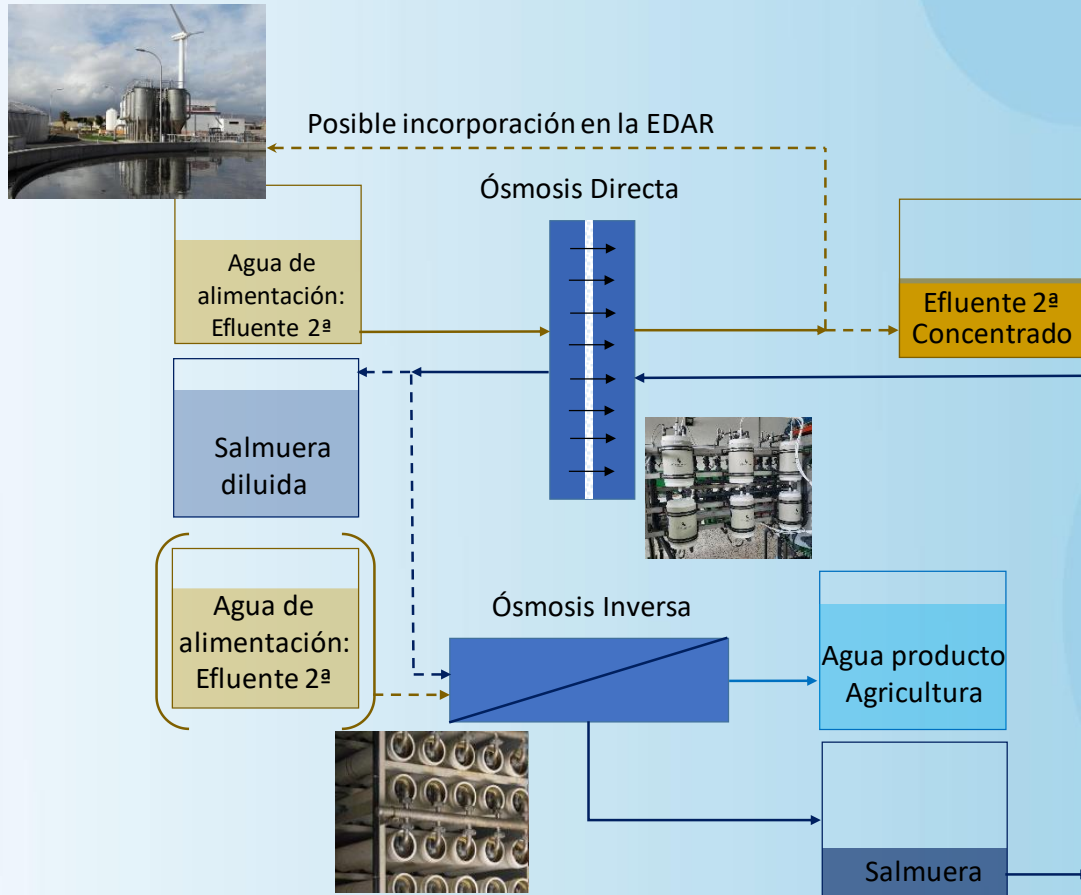


Efluente del secundario

OD

Salmuera

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.



Escenario 1

- *Agua de alimentación:* Efluente del 2ª
- *Solución extractora:* Salmuera (residuo) de la OI de agua de mar

- Aumentar el rendimiento hídrico global del proceso (mayor recuperación de agua).
- Reducción del impacto global del sistema (menor vertido).
- Integración del concepto de Economía circular.

Escenario 2

- *Agua de alimentación:* Efluente del 2ª
- *Solución extractora:* Salmuera (residuo) de la OI del tratamiento terciario de la EDAR

- OD como sistema de pretratamiento a la OI
 - OD como primera barrera de separación de contaminantes
 - Mejora del rendimiento del proceso de OI

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Resultados preliminares

Efluente del secundario

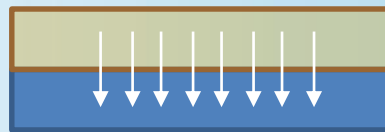
$Q_1 = 400 \text{ L/h}$
 $C = 1600 \text{ } \mu\text{S/cm}$

Efluente del secundario concentrado

$Q_3 = 98 \text{ L/h}$
 $C = 11 \text{ mS/cm}$

Salmuera de OI de agua de mar*
(60 g/L NaCl)
 $Q_2 = 200 \text{ L/h}$
 $C = 74 \text{ mS/cm}$

Ósmosis Directa



Recuperación de agua = 76%
 J_w (flujo de agua) = $11,4 \text{ L/m}^2\text{h}$

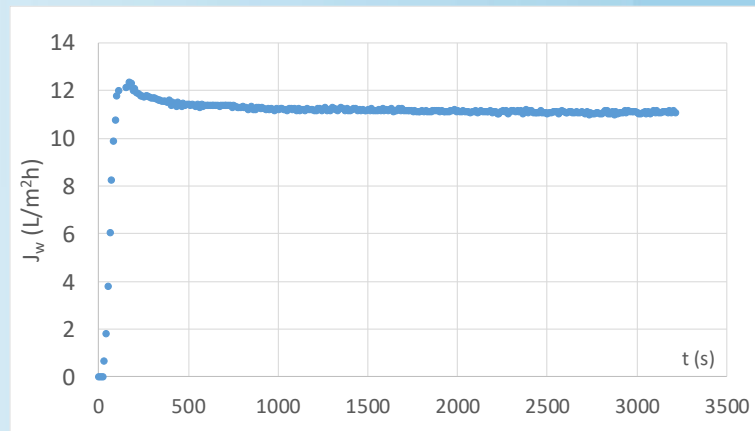
Salmuera diluida
 $Q_4 = 502 \text{ L/h}$
 $C = 30 \text{ mS/cm}$

Ósmosis Inversa



Agua producto

Salmuera



*Solución sintética preparada con sal marina y el permeado de OI para simular la salmuera de una planta piloto de OI del DESAL+ (conversión 40 %).

Planta Piloto de Ósmosis Directa en la EDAR del Sureste de G.C.

Líneas futuras

- Testeo de la OD con diferentes salmueras reales procedentes de la ósmosis inversa de agua de mar.
- Estudio de la OI para la regeneración de la solución de extracción.
- Estudio de la integración de la OD como fase de concentración de un proceso híbrido de valorización de salmueras.
- Identificación de nuevas aplicaciones y nichos de mercado como podrían ser sistemas híbridos que permitan realzar las ventajas de la OD frente a otras tecnologías.

Sistema híbrido OD-OI. Estudio de la OD como sistema de pretratamiento de la ósmosis inversa (terciario).

- Análisis del fenómeno del ensuciamiento, operaciones de limpieza y condiciones de operación.

Socios Europeos



Socios Tercer País y Asociados

