

# INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN HACIA LA EXCELENCIA EN EFICIENCIA TECNOLÓGICA, USO DE ENERGÍAS RENOVABLES, TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y ECONOMÍA CIRCULAR EN LA DESALACIÓN – PROYECTO E5DES

ESTE NUEVO PROYECTO, DOTADO CON UN PRESUPUESTO DE 1,8 M€ Y COFINANCIADO CON FONDOS FEDER EN EL MARCO DEL PROGRAMA MAC 2014-2020 (MAC2/1.1A/309), CUENTA CON UN CONSORCIO DE 10 CENTROS DE INVESTIGACIÓN DE CANARIAS, MADEIRA, AZORES, CABO VERDE, MAURITANIA Y SENEGAL. EN SUS 36 MESES DE EJECUCIÓN (NOVIEMBRE 2019 – OCTUBRE 2022) Y BAJO LA COORDINACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS (ITC), TIENE COMO OBJETIVO GENERAL INCREMENTAR Y FORTALECER LA I+D+I QUE SE VIENE HACIENDO EN LA MACARONESIA DENTRO DEL SECTOR DE LA DESALACIÓN Y DEL NEXO AGUA-ENERGÍA. ESTAS ACCIONES SE REALIZAN DE FORMA COORDINADA DENTRO DE LA PLATAFORMA CONJUNTA DESAL+ LIVING LAB, ORIENTANDO LOS ESFUERZOS EN DIVULGAR CONOCIMIENTO, LA BÚSQUDA DE NUEVOS PRODUCTOS Y DAR RESPUESTA A PROBLEMAS Y RETOS DETECTADOS EN LA EXPLOTACIÓN DE PLANTAS DESALADORAS Y EN EL SUMINISTRO DE AGUA DESALADA.

## Socios del proyecto

Por parte de España y, más concretamente desde Canarias, participan: el ITC, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), la Universidad de La Laguna (ULL), el Consorcio para el diseño, construcción, equipamiento y explotación de la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) y la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI). Por parte de Portugal, participan la Agência Regional da Energia e Ambiente da Região autónoma da Madeira (AREAM) y el Atlantic International Research Centre (AIRCENTRE) de Azores.

El proyecto cuenta además con la participación de 3 universidades en tercer país: la Universidad Assane Seck de Ziguinchor (UASZ) de Senegal; la Universidade publica de Cabo Verde (UNICV) y la Universidad de Nouakchott Al-Aasriya (UNA) de Mauritania.

## Estructura: objetivos y actividades

E5DES se estructura en 3 objetivos específicos y 8 actividades, todas ellas encaminadas a la realización de actuaciones de mejora continua de las capacidades tecnológicas y científicas en desalación y la visibilidad exterior, apoyando ideas de emprendedores (startups) y aportando soluciones innovadoras dentro de las líneas de investigación estratégicas y prioritarias para la Macaronesia.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Generar soluciones innovadoras en materia de mejora de la calidad del agua desalada-mar-vertido salmuera, del control inteligente de plantas desaladoras y aprovechamiento directo de energías renovables

### Actividad 1.1 I+D+i en el uso intrínseco de energías renovables en desalación.

Apostar por las energías renovables (EERR) como elemento de reducción de la dependencia de los combustibles fósiles en desalación requiere avanzar en diseños, simulaciones de



# RESEARCH AND INNOVATION FOR EXCELLENCE IN TECHNOLOGICAL EFFICIENCY, USE OF RENEWABLE ENERGIES, EMERGING TECHNOLOGIES AND CIRCULAR ECONOMY IN DESALINATION – E5DES PROJECT

THIS NEW PROJECT HAS A BUDGET OF €1.8 M AND IS CO-FUNDED BY THE ERDF WITHIN THE FRAMEWORK OF THE MAC 2014-2020 PROGRAMME (MAC2/1.1A/309). THE PROJECT CONSORTIUM INCLUDES 10 RESEARCH CENTRES FROM THE CANARY ISLANDS, MADEIRA, THE AZORES, CAPE VERDE, MAURITANIA AND SENEGAL. THE PROJECT WILL RUN FOR 36 MONTHS (NOVEMBER 2019 – OCTOBER 2022) AND IS COORDINATED BY INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS (ITC). THE GENERAL OBJECTIVE OF E5DES IS TO INTENSIFY AND REINFORCE THE R&D&I WORK BEING CARRIED OUT IN THE MACARONESIA REGION IN THE AREAS OF DESALINATION AND THE WATER-ENERGY NEXUS. THESE ACTIONS WILL BE CARRIED OUT IN A COORDINATED MANNER WITHIN THE DESAL+ LIVING LAB PLATFORM, WITH THE FOCUS ON THE DISSEMINATION OF KNOWLEDGE, THE SEARCH FOR NEW PRODUCTS AND THE PROVISION OF RESPONSES TO THE PROBLEMS AND CHALLENGES IDENTIFIED IN THE OPERATION OF DESALINATION PLANTS AND THE SUPPLY OF DESALINATED WATER.

## Project partners

Participating from Spain, and more specifically the Canary Islands, are: ITC, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Universidad de La Laguna (ULL), Consorcio para el diseño, construcción, equipamiento y explotación de la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) and the Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI). Participating from Portugal are the Agência Regional da Energia e Ambiente da Região autónoma da Madeira (AREAM) and the Atlantic International Research Centre (AIRCENTRE) from the Azores.

The project also features the participation of 3 universities from third countries: the Universidad Assane Seck de Ziguinchor (UASZ) from Senegal; the Universidade publica de Cabo Verde (UNICV) from Cape Verde and the Universidad de Nouakchott Al-Aasriya (UNA) from Mauritania.

## Structure: objectives and activities

E5DES is structured in 3 specific objectives and 8 activities, all aimed at achieving ongoing improvement of technological and scientific capacities in desalination, as well as enhancing external visibility, providing support for entrepreneurial ideas (startups) and developing innovative solutions within the strategic and priority research lines for the Macaronesia region.

SPECIFIC OBJECTIVE 1: To generate innovative solutions aimed at improving the quality of desalinated water, brine discharges, implementing intelligent control of desalination plants and direct use of renewable energies.

**Activity 1.1**  
**R&D+i in the intrinsic use of renewable energies in desalination.**  
Commitment to the use of renewable

operación y demostrativos a diversas escalas, ya sea haciendo uso exclusivo de EERR o con sistemas híbridos con EERR. Esta actividad se dedica a investigar en la viabilidad técnica, económica y ambiental del uso de las energías eólica, fotovoltaica y marina aplicadas a la desalación en la Macaronesia.

### Actividad 1.2

#### I+D+i en calidad de aguas desaladas, pre-tratamientos y vertido de salmueras.

Esta actividad aborda la investigación en las características del agua de mar, su pre-tratamiento, su efecto en la desalación, las características del agua desalada destinada a riego y la mejora de la gestión de los vertidos de salmuera.

### Actividad 1.3

#### I+D+i en Desalación Inteligente.

El número de señales y flujo de información a gestionar en una planta desaladora requiere la utilización de sistemas con arquitecturas complejas, controles distribuidos y sistemas avanzados como son los controles adaptativos predictivos. A esto puede añadirse la posibilidad de una recogida masiva de datos, lo que precisa de un tratamiento de éstos que los dote de significado y utilidad de cara a introducir mejoras en la eficiencia y el control de costes. Esta actividad aborda un reto a través del BIG DATA y la aplicación de técnicas de inteligencia artificial en plantas desaladoras.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Generar conocimiento de excelencia en materia de eficiencia energética, tecnologías emergentes y economía circular vinculada a la desalación-economía azul de aplicabilidad en la Macaronesia

### Actividad 2.1

#### Eficiencia energética y estudio del nexo agua-energía.

Esta actividad se centra en el estudio del nexo desalación-energía, la optimización energética del proceso y la reducción de los requerimientos energéticos y de los costes en desalación en el Espacio de Cooperación.

### Actividad 2.2

#### Economía circular asociada a la desalación.

Esta actividad tiene como objeto generar conocimiento relativo a la economía circular (EC) en desalación orientando sus tareas en la revalorización de la salmuera y en la aplicación de nuevos procesos, desarrollos o formas de operación que reduzcan, eliminen o sustituyan la utilización de productos químicos en el proceso.

### Actividad 2.3

#### Tecnologías emergentes de desalación.

Esta actividad fusiona y extrapola los conocimientos adquiridos con un demostrativo de Forward Osmosis a otras tecnologías emergentes empleadas en desalación: pervaporación, destilación por membranas, desionización capacitiva, etc.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Capitalizar la I+D+i realizada para adquirir mayor visibilidad y reconocimiento internacional, y fortalecer la Plataforma DESAL+ LIVING LAB con proyectos para el ensayo, verificación e innovación tecnológica en materia de desalación, economía azul de emprendedores, pymes y centros de investigación

energies in order to reduce fossil fuel dependency in desalination requires breakthroughs in designs, operational simulations, and demonstrations on different scales, be it using renewable energies exclusively or with hybrid systems featuring the use of renewables. This activity focuses on researching the technical, economic and environmental feasibility of the application of wind, photovoltaic and marine energy in desalination in the Macaronesia region.

### Activity 1.2

#### R&D&i in desalinated water quality, pre-treatments and brine discharge.

This activity addresses research into the characteristics of seawater, seawater pre-treatment, its effect on desalination, the characteristics of desalinated water used for irrigation and improving brine discharge management.

### Activity 1.3

#### R&D&i in Smart Desalination.

The number of signals and flow of information that have to be managed in a desalination plant require the use of systems with complex architectures, distributed control systems and other advanced systems, such as adaptive predictive control systems. In addition, there is a requirement for massive data

collection and the capacity to process this data in order for it to be meaningful and useful in terms of efficiency and cost control improvements. This activity addresses a challenge through the use of BIG DATA and the application of artificial intelligence in desalination plants.

SPECIFIC OBJECTIVE 2: To generate knowledge of excellence in the area of energy efficiency, emerging technologies and the

circular economy associated with desalination-blue economy, with applicability in the Macaronesia region

### Activity 2.1

#### Energy efficiency and study of the water-energy nexus.

This activity focuses on the study of the desalination-energy nexus, energy optimisation of the process, and reducing energy requirements and costs associated with desalination in the Macaronesia Area.

### Activity 2.2

#### Circular economy associated with desalination.

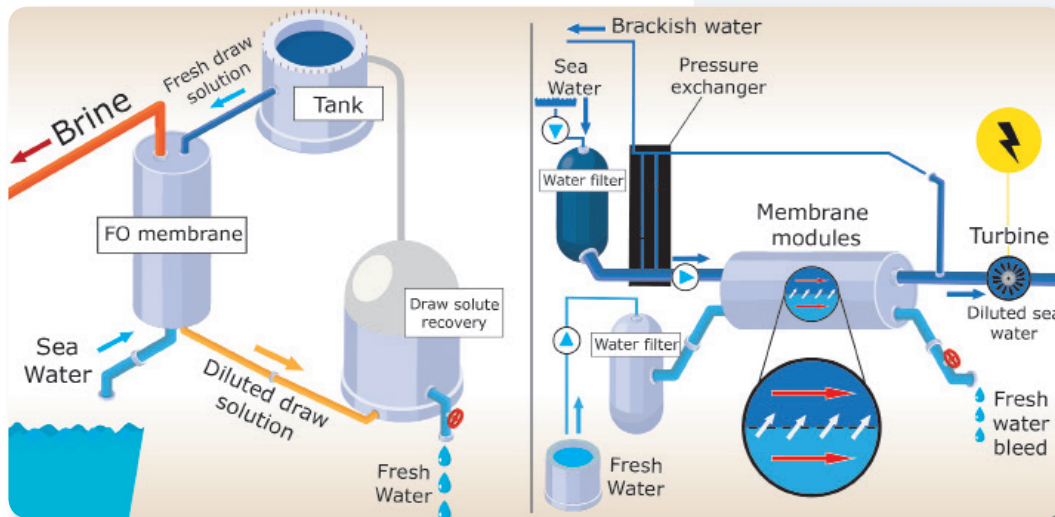
This activity aims to generate knowledge of the circular economy (CE) in desalination, focusing on brine recovery and the implementation of new processes, developments and operating procedures that might reduce, eliminate or replace the use of chemicals in the process.

### Activity 2.3

#### Emerging desalination technologies.

This activity unifies and extrapolates the knowledge acquired with a Forward Osmosis demonstration plant to other emerging technologies used in desalination: pervaporation, membrane





distillation, capacitive deionisation, etc.

**SPECIFIC OBJECTIVE 3:** To capitalise on the R&D&i carried out in order to acquire greater international visibility and recognition, and to reinforce the DESAL+ LIVING LAB Platform through testing, verification and innovation of technology in the field of desalination and the blue economy, with emphasis on entrepreneurs, SMEs and research centres.

### Actividad 3.1

**Actuaciones de cara al incremento de la visibilidad, mejora de las capacidades tecnológicas y científicas de investigación de la Plataforma DESAL+ LIVING LAB y captación de nuevos proyectos.**

Esta actividad fomenta las actuaciones e inversiones (equipamiento e infraestructura) para incrementar las capacidades humanas y tecnológicas de investigación, especialmente en los terceros países.

### Actividad 3.2

**Apoyo a la I+D de centros de investigación, emprendedores y pymes de base tecnológica en materia de desalación de agua y el nexo agua-energía (startups).**

Esta actividad tiene por objetivo atraer y apoyar a investigadores de todo el mundo dedicados a la desalación y el nexo agua-energía. Mediante una adecuada promoción, divulgación de las capacidades y servicios, foros de inversión, etc. se quiere contribuir a crear la próxima generación de soluciones tecnológicas en el sector, aprovechando la fuerza transformadora del emprendimiento, apoyando a científicos, emprendedores y pymes que tengan ideas y/o proyectos de soluciones tecnológicas disruptivas en su camino al mercado.

El proyecto E5DES permitirá con sus actividades dar continuidad a los trabajos iniciados en el marco de la iniciativa DESAL+, cofinanciada también por el Programa MAC 2014-2020, que de forma coordinada se realizan en el marco de la plataforma de I+D+i DESAL+ LIVING LAB, un ecosistema abierto de I+D+i que reúne todos los recursos existentes de investigación e innovación industrial de la Macaronesia del sector desalación, aglutinando el conocimiento de investigadores altamente cualificados.

### Activity 3.1

**Actions aimed at increasing visibility, improving the technological and scientific research capacity of the DESAL+ LIVING LAB Platform, and attracting new projects.**

This activity fosters actions and investments (equipment and infrastructure) to increase human and technological research capacities, particularly in third countries.

### Activity 3.2

**Support for R&D at research centres, technology-based entrepreneurs and SMEs in the field of desalination and the water-energy nexus (start-ups).**

This activity aims to attract and support researchers dedicated to desalination and the water-energy nexus worldwide. Through the proper promotion, dissemination of capacities and services, investment forums, etc., the objective is to contribute to the creation of the next generation of technological solutions in the sector, taking advantage of the transforming power of entrepreneurship, and supporting scientists, entrepreneurs and SMEs with ideas and/or projects associated with market-oriented disruptive technological solutions. Through its activities, the E5DES project will provide continuity to the work that started out within the framework of the DESAL+ initiative. DESAL+ is also co-funded by the MAC 2014-2020 Programme and its work is carried out in a coordinated way within the framework of the DESAL+ LIVING LAB Platform, an open R&D&i ecosystem which brings together all existing industrial research and innovation resources of the desalination sector in the Macaronesia region, and pools the knowledge of highly qualified researchers.



**Dr. Baltasar Peñate Suárez**

Jefe del Departamento de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC). Coordinador del proyecto E5DES y de la plataforma DESAL+ LIVING LAB  
*Head of Water Department at Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC). Coordinator of the E5DES Project and the DESAL+ LIVING LAB platform.*

**Vanessa Millán Gabet**

Técnico del Departamento de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC) | *Water Department Project Technician at Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. (ITC).*



