

# DIGI SAFE CAGE

## DESARROLLO DE SOLUCIONES DIGITALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA INTEGRIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE ACUICULTURA OFF-SHORE

BOLETÍN nº 4  
NOVIEMBRE 2023



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

# DIGI SAFE CAGE

DIGISAFECAGE tiene como objetivo minimizar el impacto económico, ambiental y social derivado de las pérdidas de los viveros flotantes de acuicultura y de los escapes ocasionados por fallos y roturas en las infraestructuras. mediante el diseño, testeo y validación de un novedoso sistema digital de supervisión de las infraestructuras.

El innovador sistema se basa en la implementación del gemelo digital de las jaulas integrando las últimas tecnologías de comunicación: IoT, Cloud, Inteligencia Artificial, Machine Learning, entre otras.

El sistema, además, debe facilitar la gestión con las aseguradoras con el fin de garantizar las coberturas en caso de siniestro.



La financiación de DIGISAFECAGE se enmarca en las subvenciones a agrupaciones de entidades que realicen proyectos de inversión y reforma en materia de investigación para el desarrollo tecnológico, la innovación y el equilibrio de la cadena de comercialización en el sector pesquero y de la acuicultura en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

## DIGI SAFE CAGE llega a su fin aportando soluciones para la transformación tecnológica de la acuicultura

Tras 22 meses, el proyecto ha llegado a su fin y el gemelo digital desarrollado fue presentado ante más de 50 empresas del sector naval y la industria marítima, en la pasada 'Jornada de Acuicultura 4.0: Soluciones digitales para la acuicultura' Celebrada el 14 de septiembre en el CTN de Murcia.

Para el desarrollo del gemelo digital, el primer paso fue el despliegue de sensores de carga en viveros de acuicultura situados en el litoral murciano, con la idea de conocer los esfuerzos a los que están sometidas las líneas de fondeo de las jaulas. Por una parte, los sensores de red registran cómo se comporta la red del vivero, y por otra, la recopilación de imágenes del medio marino mediante un ROV submarino permiten analizar de forma visual el estado de la infraestructura. Al mismo tiempo, en zonas colindantes al vivero, se desplegó una boya oceanográfica que ha recogido datos del oleaje, y un correntímetro ha almacenado información sobre la velocidad y la dirección de la corriente.

Todos estos datos han sido puestos en correlación con los esfuerzos que ejercen las líneas de fondeos y con las deformaciones de la red con el fin de conocer el comportamiento del vivero en base a parámetros oceanográficos. Estos detalles son los que hacen de DIGI SAFE CAGE un proyecto extremadamente relevante en el ámbito acuícola, ya que es el primero que obtiene datos de esta naturaleza de forma experimental en el mar.



## Presentación de DIGI SAFE CAGE en Aquaculture Europe 2023

El pasado mes de septiembre se celebró en Viena una nueva edición de la feria y conferencia de acuicultura más importante de Europa, Aquaculture Europe 2023, organizada por la European Aquaculture Society. Amalia Jurado McAllister estuvo presente para difundir los trabajos y los resultados de DIGI SAFE CAGE, y dar a conocer los beneficios que la herramienta digital desarrollada en el proyecto ofrece a productores y otros actores implicados en la actividad acuícola. La herramienta y su funcionamiento se describieron en un póster en formato digital (ver página siguiente).

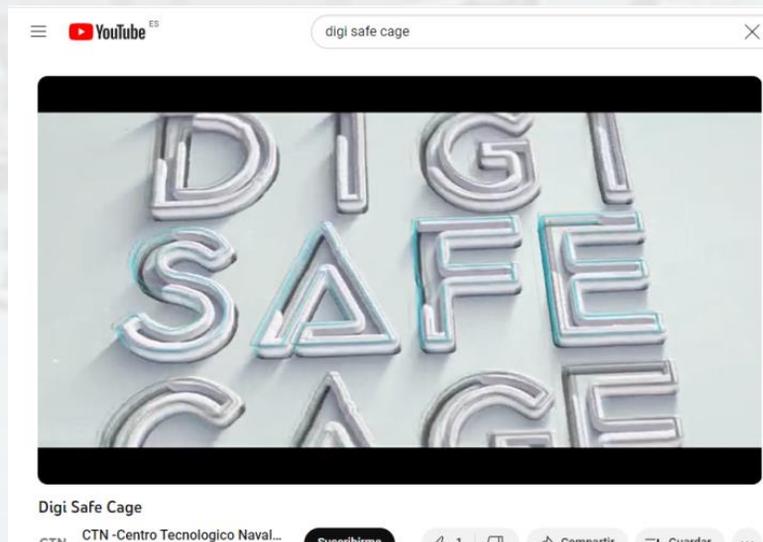


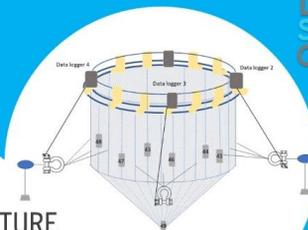
Aquí puedes consultar todos los [resúmenes de las comunicaciones presentadas en Aquaculture Europe 2023](#).

## Vídeo divulgativo de DIGI SAFE CAGE disponible en Youtube

Hemos preparado un vídeo para que en tres minutos puedas conocer DIGI SAFE CAGE, el porqué de llevar a cabo este proyecto y cómo contribuye al desarrollo de la acuicultura mediterránea 4.0, ayudando a los productores a supervisar sus instalaciones y protegerlas de las inclemencias meteorológicas.

Puedes ver el vídeo en [Youtube](#).





## AVOIDING FISH ESCAPES IN OFFSHORE AQUACULTURE THROUGH THE DIGITALIZATION OF MOORING SYSTEMS AND THE CONTROL OF THE SEA CAGE BEHAVIORS

A. Jurado-McAllister\* (amajurado@ctnval.com), I. Felis, R. Martínez, J. C. Sanz, M. Navarro and N. Ortega

One of the main **problems** that offshore aquaculture is facing are losses and fish escapes caused by breaks in the sea cages, which are causing economic and environmental problems. This problem arises mainly from failures in the mooring and the integrity of the system produced by storms, deficiencies in infrastructure supervision and maintenance, and lack of prediction of the sea cage behavior. In addition, sea cage ruptures have been intensified due to climate change.



Cooperation and **co-creation** play key roles in developing technological innovation within the field of aquaculture. Within this project, CTN-Marine Technology Center tried to foster an environment where **fish farmers, researchers, technology suppliers and even policymakers** collaborate to collectively address the complex challenges of fish escapes in offshore aquaculture.

Cooperation involved engaged stakeholders, allowing them to share their knowledge, expertise, and insights to address the problem, taking this collaboration a step further by involving all stakeholders in the innovation process itself. This approach led to the development of new methodologies to obtain a more accurate understanding of the challenges faced by maritime infrastructure in a more effective way, while also increasing the likelihood of industry adoption.

A pilot deployed in an offshore fish farm in the Region of Murcia (Spain) within the project **DigiSafeCage**, with the aim of take a first step towards a digital transformation in aquaculture production processes through sensorization of infrastructure parameters and oceanographic parameters such as waves and currents (causes) in storms, as well as net deformations and tensions in the mooring lines (effects).

- To study the net movement → 7 sensors around the net at 17 m deep
- To analyze the load on mooring lines → 4 sensors in each extreme
- To measure currents → 1 currentmeter at 27.5 m
- To measure sea state → 1 oceanographic buoy

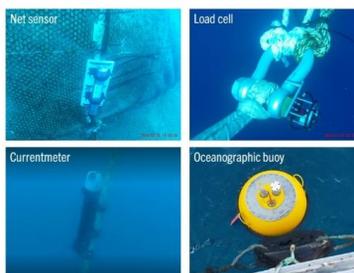


Figure 1. Sensors deployed in the sea cage.

With all the information obtained from the pilot and, using advanced statistical techniques, a digital twin (Figure 2 and 3) will be developed to predict the state of the offshore infrastructure based on meta-oceanic parameters (Figure 1).

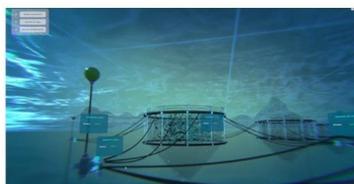


Figure 2. Digital twin underwater.

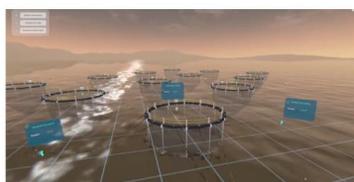


Figure 3. Digital twin above the surface.



### To off-shore aquaculture producers

Producers can validate the models obtained by the infrastructure provider companies and thus optimize resources. Likewise, real-time monitoring informs about the current state of the infrastructure and prevents unforeseen events caused by lack of maintenance of the sea cage.



### To insurance agencies

By sensoring and data analysis methodologies, supported through remote monitoring, simulation and artificial intelligence technologies, real-time supervision of the state of the infrastructure can be reached. As a result, it can be quantify the risks of breakages and **certification procedures can be established** to offer guarantees and trust of insurance agencies.



### First results

Wave moments do not play a significant role in the sea cage net movement. The speed of the current determines the movement of the sea cage net in one direction or another, in many cases regardless of the direction. Load cells shows values within the limits the mooring lines can hold, meaning that there is no risk of ruptures if the values are maintained as monitored.

## Empowering Blue Growth



AQUACULTURE 4.0

# DIGI SAFE CAGE

 <https://digisafecage.eu/>

 [@digisafecage](https://twitter.com/digisafecage)

 **CTN** centro  
tecnológico  
naval y del mar

 **ctaqua** CENTRO TECNOLÓGICO  
DE LA ACUICULTURA

 **ANFACO  
CECOPESCA**

La financiación de DIGISAFECAGE se enmarca en las subvenciones a agrupaciones de entidades que realicen proyectos de inversión y reforma en materia de investigación para el desarrollo tecnológico, la innovación y el equilibrio de la cadena de comercialización en el sector pesquero y de la acuicultura en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia