

## SEGUIMIENTO DEL PROYECTO “LIVING REEFS”

El proyecto Living Reefs “ECOHORMIGÓN PARA ARRECIFES ARTIFICIALES Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS MARÍTIMAS” de Rover Maritime se enmarca dentro del programa de Proyectos Estratégicos de Cooperación de 2022 de la Agencia Valenciana de innovación.

El proyecto está previsto que finalice en septiembre de 2024 y cuenta con un presupuesto total cercano a los 700.000 €. En él participan IMEDMAR de la Universidad Católica de Valencia, ICITECH de la Universidad Politécnica de Valencia, el Departament d'Enginyeria Mecànica i Construcció de la Universitat Jaume I de Castellón e Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas INGEOMAR, además de Rover Marítme.

Este proyecto da continuidad a la línea de trabajo iniciada con el proyecto Living Ports, también financiado por la Agencia Valenciana de Innovación en 2020, focalizada en el desarrollo de hormigones sostenibles, especialmente concebidos para su aplicación en infraestructuras marítimo portuarias por su capacidad para favorecer el asentamiento y crecimiento de especies marinas y transformar así la infraestructura portuaria de una zona inhóspita y con poca variedad de especies a una zona de alta riqueza biológica y completamente integrada en el medio natural.

### OBJETIVO

El objetivo principal de LIVING REEFS es el desarrollo y validación de un ecohormigón, u hormigón sostenible con un enfoque doble. Por una parte, se trata de un hormigón basado en el empleo de subproductos agrícolas o industriales y de materias naturales con necesidad de gestión. De esta manera, con la variación en su composición se disminuirá su huella de carbono. Por otra parte, es un hormigón enriquecido con nutrientes y bacterias funcionales para mejorar el proceso de colonización durante su tiempo de servicio por parte de las especies marina presentes.

### COMPONENTE INNOVADORA

En el desarrollo del proyecto se va explorar la viabilidad de reutilizar un subproducto agrícola como es la **paja de arroz** que se genera en grandes cantidades en la Comunidad Valenciana y para el que actualmente no se dispone de alternativas de reutilización. Otro de los residuos de origen que también se va a estudiar en el proyecto son las **cenizas del volcán Cumbre Vieja en La Palma** (CVLP), disponible ahora mismo en grandes cantidades.

Las infraestructuras marítimas que se proponen en el proyecto se diseñarán conforme a los criterios de macrodiseño (orificios y túneles) y acabados superficiales que ya fueron validados en el proyecto anterior LIVING PORTS, en el que se comprobó cómo estos aspectos del diseño promueven el asentamiento y crecimiento de flora y fauna marina de manera rápida sobre la superficie del hormigón.

## **PLAN DE TRABAJO**

El proyecto se está ejecutando en tres fases:

1. Análisis de escenarios y definición de especificaciones, en la que se van a definir los requisitos que debe cumplir el hormigón y a preparar y caracterizar los subproductos a emplear.
2. Diseño, fabricación e instalación de las estructuras de validación, en la que se van a fabricar una serie de probetas y prototipos con las composiciones de hormigón desarrolladas para realizar posteriormente la monitorización.
3. Validación de las estructuras: monitorización. En esta fase se realizará el seguimiento de la capacidad de colonización de vida marina en las probetas y prototipos ubicados en entorno real a través de campañas de monitorización periódicas.

## **PRINCIPALES RESULTADOS**

Durante la primera anualidad del proyecto se han conseguido resultados muy interesantes en relación al potencial de las cenizas volcánicas y la paja de arroz para su uso en hormigón. Como conclusión general, se puede afirmar que los subproductos propuestos son adecuados para su uso en hormigón y pueden aportar importantes ventajas en algunos aspectos concretos, como es la disminución de la huella de carbono del hormigón. Además, en el caso de las cenizas volcánicas su uso en hormigón puede estar especialmente indicado aplicaciones en las que la resistencia a tiempos cortos no sea un requisito ya que la evolución de la resistencia es continua y será interesante analizar su comportamiento a tiempos largos.



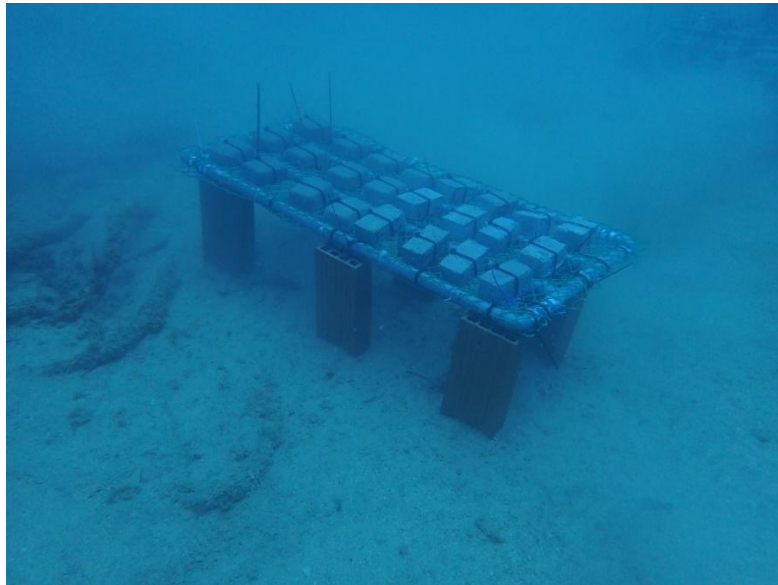
*Paja de arroz*



*Ceniza volcánica*

Con las formulaciones de hormigón se ha fabricado una batería de probetas que se han fondeado en una estación de Calpe, a disposición de UCV, para poder realizar la monitorización del proceso de colonización sobre la superficie de los diferentes hormigones

con ceniza volcánica, paja de arroz y recubrimiento con bacterias, aunque no se dispone aún de los resultados de la primera campaña

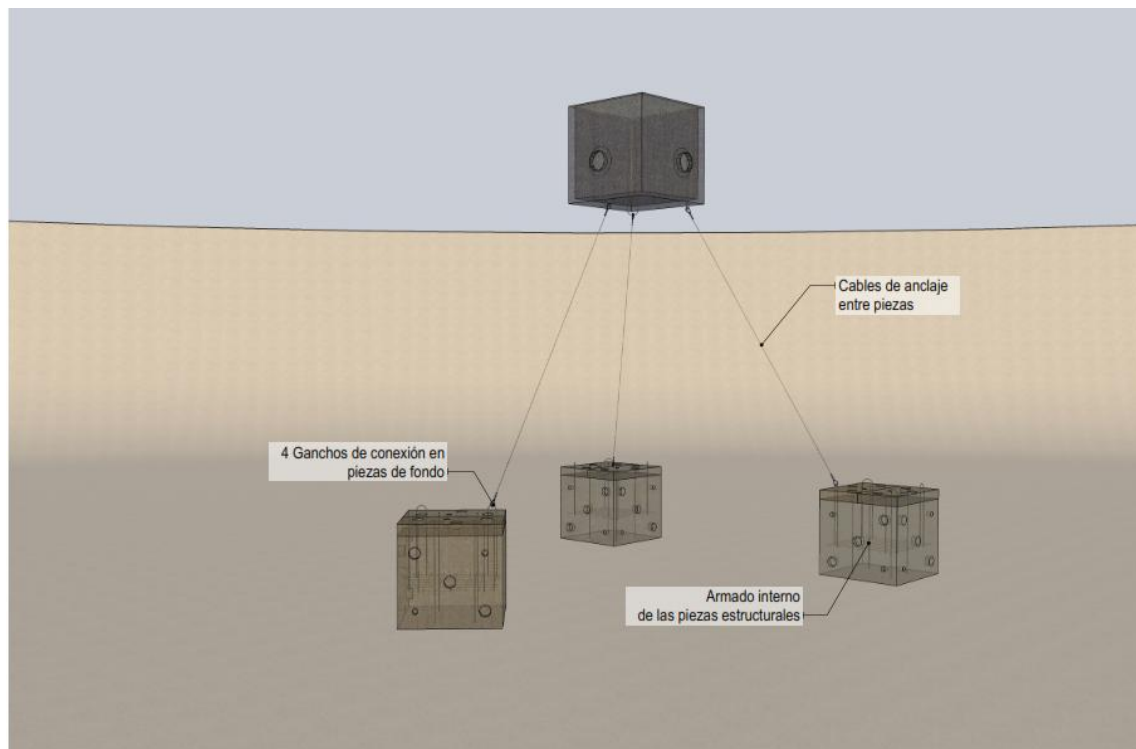


*Probetas de estudio instaladas en el fondo en estación submarina de Calpe.*

Por último, se han diseñado y se están fabricando una serie de prototipos de infraestructura marítima con dichas formulaciones de hormigón que también se van a colocar en entorno real para realizar el seguimiento del proceso de colonización en una superficie de mayor tamaño.

Estos prototipos serán 3 cubos de 1 m<sup>3</sup> aproximadamente con rugosidad superficial y un patrón de orificios no pasantes. Sobre la cara superior de dichos cubos, que irán fondeados, se colocarán dos placas por cubo, todas ellas de diferente composición, para realizar el seguimiento de la colonización.

Además, también habrá una estructura sumergida pero flotante, anclada a los cubos fondeados, que dispondrá de un túnel pasante.



*Imagen 3D de la colocación de los diferentes prototipos diseñados*

Durante la segunda mitad de 2023 y la anualidad 2024 se seguirán realizando las campañas de monitorización en probetas y prototipos para establecer el poder de atracción de vida marina de los diseños y hormigones propuestos. Al final del proyecto se dispondrá de resultados de monitorización que abarcarán más de un año, lo que permite cubrir las diferentes estaciones y el ciclo de crecimiento y reproducción de diferentes especies, lo cual aporta una mayor fiabilidad a las conclusiones que puedan extraerse del estudio.