

## DOCUMENTO 2

### PLIEGO SUBCONTRATACIÓN 2

#### NOWAVES 4.0

La temática del proyecto se centra en la validación en entorno real y puesta en el mercado de cajones de hormigón antirreflejantes para obras marítimas, constituidos por cámaras con circuitos disipativos de largo de recorrido, adecuados para la reducción de la agitación producida por el oleaje reflejado en dársenas portuarias, mejorando la efectividad de las estructuras tipo Jarlan (ARJ), al mejorar la capacidad para la absorción de energía en un amplio rango de frecuencias del oleaje, incluyendo la onda larga. Esto se puede conseguir a través de la adaptabilidad automática o programable de la geometría de las cámaras (circuitos que se extienden horizontalmente a largo de diferentes direcciones de varias unidades de celdas interconectadas sin variar la anchura de la zona antirreflejante) a distintas situaciones del oleaje incidente mediante dispositivos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

Para la consecución de los objetivos del proyecto se ha planteado un plan de trabajo que engloba las siguientes tareas:

1. ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA TECNOLOGÍA
2. ESTUDIO DE LA UBICACIÓN PARA LLEVAR A CABO EL PROTOTIPO
3. INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL OLAJE ENTRANTE EN BOCANA, EN LA DÁRSENA DE LA QUE FORMARÁ PARTE EL PROTOTIPO, EN LAS INMEDIACIONES DEL PROTOTIPO Y EN EL PROPIO PROTOTIPO.
4. MODELO INTELIGENTE DE PREDICCIÓN, PARA MODELIZAR NUMÉRICAMENTE Y MEDIANTE PROCEDIMIENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL UN SISTEMA DE PREDICCIÓN MIXTO DE AGITACIÓN-REFLEXIÓN
5. DISEÑO DE PROTOTIPO DE CAJÓN ANTIRREFLEJANTE
6. CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVA DEL PROTOTIPO DE CAJÓN ANTIRREFLEJANTE
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### DETALLE DE TAREAS A REALIZAR POR LA ENTIDAD SUBCONTRATADA

La entidad ofertante deberá aportar experiencia y/o conocimiento sobre estructuras marítimas de tipología de gravedad con cajones y con funciones antirreflejantes así como sobre la caracterización y medición de su capacidad de reflexión del oleaje, principalmente.

A continuación, se detalla la contribución esperada en cada una de las tareas del proyecto.

#### TAREA 1. ESTADO DE LA TECNOLOGÍA

- 1.1 Establecimiento de criterios y verificación de diseños conceptuales de EMAR (Estructuras Marítimas de tipología de gravedad con cajones y con funciones AntiRreflejantes)
- 1.2 Modelos físicos, analíticos y numéricos de estimación de la agitación y reflexión del oleaje en EMAR
- 1.4 Resultados

Partiendo del análisis de los trabajos realizados con anterioridad, la aportación de la entidad subcontratada en esta subtarea consistirá en definir los criterios de diseño que dimensionan la geometría de las cámaras antirreflejantes, verificando que son adecuados para la aplicación al cajón ARJ programable.

También se analizarán los modelos físicos realizados en trabajos anteriores con el objetivo de validar, de acuerdo a los resultados, que la tecnología es de aplicación para el objeto del proyecto para las geometrías ensayadas.

La entidad subcontratada aportará las conclusiones de las subtareas anteriores al informe común de resultados de esta tarea.

## **TAREA 2. ESTUDIO DE UBICACIÓN**

2.1 Análisis de condicionantes, que incluyen la funcionalidad, adaptabilidad, compatibilidad y coste.

2.2 Estudio de agitación y operatividad

2.3 Resultados

La implicación de la entidad subcontratada en esta tarea se concreta en la realización del estudio de operatividad a partir de los resultados del modelo de agitación.

Además, se generará un documento, a modo de Estudio de alternativas de ubicación, que contemple la descripción de los distintos condicionantes que intervienen en la elección de una u otra ubicación, la valoración de cada uno de ellos en vistas a elegir la mejor ubicación posible.

Para ello, se definirán dichos criterios, recopilarán estudios previos existentes en las zonas candidatas a la ubicación del prototipo, tales como: estudios de clima marítimo, oleaje, agitación, geotecnia, batimetría, topografía, secciones tipo,...), se predimensionará el prototipo para cada una de las alternativas propuestas, incluyendo un coste aproximado de la actuación.

El resultado será el Estudio de alternativas de ubicación.

## **TAREA 3. INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIONES DE PROTOTIPO**

3.1 Definición de la tipología y ubicación de la instrumentación

3.1 Adquisición, instalación y mantenimiento de equipos

3.3 Puesta en marcha operativa y proceso de datos

3.4 Resultados

En esta tarea la entidad subcontratada dedicará sus recursos técnicos al seguimiento y asesoramiento a las acciones que realice el consorcio APV-RM apoyado principalmente por la entidad subcontratada en subcontratación 1.

## **TAREA 4. MODELO INTELIGENTE DE PREDICCIÓN. GEMELO DIGITA**

4.1. Desarrollo del modelo de cálculo de la agitación en tiempo real

4.2 Modelo hidrodinámico de estimación del coeficiente de reflexión en función de la geometría de las cámaras

4.3. Calibración de Sistema de predicción integrado agitación-reflexión

4.4. Diseño interface entre sistema de predicción inteligente y modificación de cámaras antirreflejantes.

En esta tarea la entidad subcontratada colaborará con la entidad subcontratada en subcontratación 1 en el desarrollo de los modelos, calibración del sistema de predicción y diseñará la interface entre el sistema de predicción y la modificación de las cámaras antirreflejantes.

## **TAREA 5. DISEÑO DE PROTOTIPO**

- 4.1. Estudios previos
- 4.2. Proyecto constructivo: Infraestructura y cámaras
- 4.3. Calibración de modelo numérico y rediseño de cámaras
- 4.4. Resultados

La tarea de diseño del prototipo es la que ocupará el mayor porcentaje de dedicación a la entidad subcontratada en el conjunto del proyecto.

En concreto, la entidad subcontratada definirá y realizará los estudios previos necesarios al objeto del diseño. (No se incluyen trabajos de campo tales como campañas geotécnicas o de topo-batimetría). Realizará y redactará el proyecto constructivo de ejecución del prototipo, lo que incluye el diseño de las variantes de cámaras, el diseño del sistema de compuertas para la formación de los recorridos, las verificaciones de cálculo de la infraestructura y superestructura.

En fase de mediciones y como consecuencia de ellas, se rediseñarán, en el caso de ser necesario, nuevas geometrías de cámaras y circuitos al objeto de optimizar la eficiencia de las mismas. La entidad subcontratada aportará las conclusiones de las subtareas anteriores al informe común de resultados de esta tarea en dos momentos del proyecto. Como resultado se generará el Proyecto constructivo y los diseños finales de cámaras, al finalizar la fase de mediciones en prototipo.

## **TAREA 6. RESULTADOS DEL PROYECTO**

- 6.1 Gestión de la información de los resultados en la APV
- 6.2 Guía de uso y mantenimiento y futuras líneas de desarrollo

La demostración de la tecnología en la APV conllevará implícitamente la posibilidad de implantación de la tecnología a la mejora de las condiciones de servicio de dársenas portuarias que redunden en resultados de explotación para la APV o sus concesionarios (aunque el proyecto de demostración propuesto verificará y validará la tecnología en un emplazamiento portuario, para obtener resultados de explotación en una dársena o terminal portuaria sería necesaria la instalación de un mayor número de elementos antirreflejantes de los que se consideran necesarios en esta propuesta de demostración).

La entidad subcontratada analizará las posibilidades de mejora de operatividad que la APV proponga y en base a los resultados estudiará las posibilidades de implantación de la tecnología demostrada y los beneficios en tiempos de operación que se derivarían de dicha implantación.

El informe final de resultados contará con una Guía de uso y mantenimiento de la estructura antirreflejante final. La entidad subcontratada participará en la redacción de dicha Guía que se derivará del protocolo de actuación en cada estado de mar existente o previsto en función de la experiencia obtenida en la operativa durante el proyecto de demostración.

Además, se incluirán en el informe final de resultados, las futuras líneas de desarrollo o implementación con fines de aprovechamiento comercial de la tecnología implementada en el

presente proyecto de demostración. La entidad subcontratada participará de la redacción de las futuras líneas de desarrollo que puedan ser llevadas a cabo en futuras ediciones de esta convocatoria u otras que sean de aplicación. Asimismo, redactará las conclusiones de la Subtarea 6.1 en relación a la posibilidad de instalación en la ubicación adecuada de elementos antirreflejantes como el demostrado, en el número suficiente para la mejora de la operativa en una dársena o línea de atraque determinada.

## **TAREA 7. CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVA DEL PROTOTIPO**

7.4. Operativa en prototipo: Adaptabilidad de cámaras

7.5. Resultados

La aportación de la entidad subcontratada en esta tarea consiste fundamentalmente en los siguientes trabajos:

- Asistir a Rover Maritime el análisis del procedimiento constructivo de las cámaras y sistema de compuertas
- Asistir a Rover Maritime durante la fase de medición en cuanto a las modificaciones de las cámaras y su procedimiento se refiere.

Por último, la entidad subcontratada participará de la redacción del informe de resultados de esta fase.