

# PROES

## PROYECTOS DE I+D+i

Ocean Lider

Gestión integral de la Seguridad Portuaria

Fiabilidad de las estructuras portuarias

Gestión Integral de Riesgos en la Cadena de Transporte

Optimización de la Operatividad Portuaria Mediante Técnicas de Simulación

AREDIS (Adecuaciones para Robustecer la Estabilidad de Diques en Suelos Fangosos)



## OCEAN LIDER

El proyecto OCEAN LIDER aborda la investigación y generación del conocimiento necesario para la implantación de instalaciones integradas de aprovechamiento de las **energías renovables** oceánicas existentes en las costas españolas. Para ello se estructura en **SEIS ACTIVIDADES** principales o ejes de investigación:

- I Investigación en tecnologías y sistemas inteligentes para la identificación y caracterización de **emplazamientos** aptos y óptimos, evaluación del recurso, y diseño de unidades integradas de generación de energía oceánica.
- II Tecnologías para el **aprovechamiento** de energías renovables.
- III Tecnologías para la **distribución**, transporte, transformación y calidad de las energías renovables marinas.
- IV Sistemas de **gestión**, mantenimiento y comunicación inteligentes para explotaciones oceánicas.
- V Investigación en tecnologías y sistemas para la **operatividad** y seguridad de unidades integradas de generación de energía oceánica.
- VI Tecnologías para la preservación de recursos, gestión **medioambiental** y cambio climático.

30 M€ de presupuesto y 15 M€ de subvención, **¡¡¡N.º1 Mundial!!!**

## PARTICIPANTES

### Líder:

Iberdrola Ingeniería y Construcción

### Colaboradores:

Proes Consultores (tercera empresa en importancia de presupuesto adjudicado, 2M€) y otras 19 empresas.  
Más de 45 Universidades y Centros de Investigación



## OBJETIVOS

En el Proyecto PROES lidera la ACTIVIDAD V y tiene una participación importante como responsable de las tareas que componen la ACTIVIDAD I y la ACTIVIDAD VI. Por tanto **nuestros objetivos** a satisfacer dentro de Ocean Lider se relacionan con estos tres ámbitos:

1. Generar una **base de datos** oceanográficos, socioeconómicos, físicos y ambientales soportada por un SIG que caracterice el medio marino y forme parte de un sistema inteligente de ayuda a la toma de decisiones que permita seleccionar aquellos emplazamientos más adecuados para la instalación de cada tipo de dispositivo integrado.



2. Evaluar mediante modelado numérico calibrado y validado, el recurso energético de las **corrientes, olas y viento** de todo el litoral, extrayendo las variables necesarias para que los tecnólogos puedan determinar las condiciones de funcionamiento de sus dispositivos.

3. Sistematizar las principales operaciones marinas requeridas para la **instalación**, operación, mantenimiento y desmantelamiento de los sistemas de aprovechamiento energético renovable oceánico según las distintas tipologías estructurales que sirvan de soporte para éstos.



4. Obtener una metodología de gestión única para el tratamiento integral de los **riesgos** en materia de seguridad y protección, e incorporar el análisis de la gestión de la respuesta en situaciones de crisis.

5. Investigación en nuevas metodologías, modelos y tecnologías para la **evaluación ambiental** de los efectos generados por las infraestructuras de generación de energía.

6. Definición de indicadores de **calidad del medio marino** y metodología para el seguimiento de los impactos. Creación de un "Atlas" de recursos ambientales marinos y zonas sensibles.

7. Aplicabilidad de técnicas de minería de datos e Inteligencia Artificial e integración de los resultados en un SIG de los **sistemas de vigilancia y gestión ambiental**.



### PLAN DE TRABAJO

40 meses, Septiembre de 2009 a Enero de 2013

[www.oceanlider.com](http://www.oceanlider.com)

## .Gestión Integral de la Seguridad Portuaria

Metodología de gestión única para el **tratamiento integral de la seguridad** portuaria, ajustada a la normativa vigente con Software que permita el seguimiento de las alertas una vez activado el Plan de seguridad Portuaria.

### PARTICIPANTES

#### Ente Promotor Observador:

Puertos del Estado

#### Líder:

Proes Consultores

#### Colaboradores:

Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife

Universidad de Granada

Universidad de Carlos III de Madrid

### OBJETIVOS



Identificación de **bienes y actividades** portuarias

Identificación de **riesgos** portuarios.

Recopilación de **legislación y normativa vigente** sobre análisis y evaluación de riesgos en el ámbito portuario para establecer una metodología única de análisis que englobe las diferentes normativas individuales.

Generar un **sistema matricial que contemple sucesos/ elementos** desarrollando submatrices que permitan particularizar los análisis en función de las necesidades del usuario.

Establecer **criterios de valoración del riesgo**, basados en la probabilidad de presentación del elemento constitutivo del riesgo, la vulnerabilidad del elemento/s susceptible/s de ser atacado/s y las consecuencias derivadas de la presentación de dicha situación.

Establecer **criterios de aceptación del nivel de riesgo tolerable**, que permitan actuar de forma homogénea ante los riesgos valorados, independientemente de su origen.

Establecer **medidas de actuación en función del nivel de riesgo detectado**, divididas en dos grandes bloques: medidas correctoras y procedimientos de actuación. Estas medidas deben ser consensuadas entre las entidades que deben participar en las medidas a adoptar.

Identificación de fases en la **gestión de crisis** y elaboración de un marco proevaluativo de la gestión de crisis.

Establecer un **procedimiento de comunicación de las actuaciones** (medidas correctoras, etc.) a los agentes u entidades que han de realizarlo.

Establecer la estructura de un **Plan de Seguridad integral de riesgos del puerto** que armonice y homogenice las actuaciones, aumentando la eficacia de los recursos técnicos y humanos disponibles.

Establecer un **sistema de seguimiento, inspección, revisión y actualización** continua del Sistema Integral de Gestión de Riesgos que asegure la correcta eficacia de las actuaciones en el futuro:

- Antisociales
- Náuticos
- Industriales
- MMPP: Mercancías peligrosas
- Naturales
- Transporte
- Construcción
- Actividades portuarias
- Actividades generales

#### **PLAN DE TRABAJO**

meses de enero de 2009 a diciembre de 2011.





### **Comportamiento de las estructuras *in situ***

Se estudia para poder compararlo con los datos experimentales y los analíticos. Se busca evaluar el riesgo asociado a la construcción de la estructura. En la fase de vida útil, se monitoriza la evolución de la estructura mediante mediciones de cambios de la sección tipo, averías, evolución del daño, etc.

### **Modos de fallo**

Los que han ocurrido en cada uno de ellos o parada operativa de la obra.

### **Cálculo**

Los principales formulas nuevas técnicas de orientadas a la optimización de la sección, de tal manera que se realice un diseño de dique según el comportamiento de la obra.

### **Evolución del fallo**

De las estructuras, si puede detenerse hasta alcanzar una nueva posición de equilibrio o bien puede conducir a la destrucción del dique. Son muy importantes para las fases de conservación y mantenimiento durante la vida útil.

### **Nuevas tipologías de diques de abrigo**

Que ofrezcan una fiabilidad óptima ante las solicitaciones de proyecto, completas o de partes de la estructura

### **Implementación**

Con base en los análisis realizados hasta el momento, métodos de cálculo de Nivel II y Nivel III frente a ELU y ELS.

### **Formulación**

Teniendo en cuenta las características de la carga, la dirección e intensidad del viento y la tipología de la grúa pueda valorar las acciones que ésta última puede realizar.

### **Dispersión de partículas sólidas**

Situaciones en las que se superan los límites que obligan a la suspensión de las operaciones de trabajo, o cuando constituyen un riesgo de impacto ambiental. en función de la geometría de la tolva, las características del material, los equipos empleados y la dirección e intensidad del viento.

### **PLAN DE TRABAJO**

42 meses de enero de 2009 a junio de 2012.

## GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EN LA CADENA DE TRANSPORTE

El proyecto tiene como finalidad elaborar una **metodología de gestión** única para el tratamiento integral de la **seguridad y protección** en la cadena de transporte referente a actos ilícitos o antijurídicos (terrorismo, delincuencia, etc.).

El sistema permite integrar en una única herramienta todos los planes de seguridad/protección que puedan ser requeridos por diferentes Administraciones Públicas, códigos, normativas o recomendaciones, ya sean aplicables al puerto en su conjunto o cualquier de las instalaciones, actividades o sistemas que se desarrollen en él.

### PARTICIPANTES

#### Líder:

Proes Consultores

#### Colaboradores:

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

BB&J Consult, S.A.

### OBJETIVOS



El objetivo principal del proyecto consiste en desarrollar una metodología de **gestión única** de tratamiento integral de la seguridad en la cadena de transporte que, mediante un proceso de análisis y evaluación de todos los riesgos que puedan presentarse en el ámbito portuario, establezca medidas, procedimientos y actuaciones dirigidas a obtener los niveles mínimos exigidos de seguridad; incorporar la metodología en un software de fácil manejo y establecer un sistema telemático que comunique a las entidades intervinientes cuándo y cómo han de actuar en los procedimientos y actuaciones. La propuesta se alinea con experiencias anteriores de I+D+i que está promoviendo Puertos del Estado y con actividades previstas en esta línea.

El proyecto se enmarca dentro de la Investigación Industrial, siendo una colaboración entre empresas con al menos la participación de una PYME.

Para el cumplimiento del objetivo global es necesario desarrollar los siguientes **objetivos parciales**:

- Desarrollar una metodología general de análisis y evaluación de **riesgos** que permita tratar de forma armónica y homogeneizada todos los riesgos que se generen en la cadena de transporte.

- Desarrollar un **sistema homogéneo** que permita valorar todos los elementos constitutivos de riesgo, fundamentalmente su probabilidad de presentación, la vulnerabilidad y sus consecuencias.
- Los sistemas **existentes** hasta el momento utilizan diferentes criterios y elementos de valoración.
- Desarrollar un **modelo de gestión integral** de la seguridad que permita transformar las valoraciones obtenidas en resultados concretos de aplicación con el formato convencional de los Planes de Seguridad, sobre los que existe una legislación dispersa no integrada que dificulta la adopción de medidas preventivas o de respuesta ante situaciones concretas de emergencia.

Para lograr los objetivos parciales se plantean los **objetivos específicos**:

- Recopilación de la legislación, **normativa vigente** para el análisis y evaluación de riesgos de forma individual en la cadena de transporte para establecer una metodología única de análisis, que englobe las diferentes normativas individuales.
- Establecer sistemas de identificación de riesgos mediante un sistema material general que contemple sucesos/elementos desarrollando un sistema de submatrices que permita particularizar los análisis en función de las **necesidades del usuario**.
- Establecer criterios de **valoración del riesgo**, basados en la probabilidad de presentación del elemento constitutivo del riesgo, la vulnerabilidad del elemento/s susceptible/s de ser atacado/s y las consecuencias derivadas de la presentación de dicha situación.
- Establecer criterios de aceptación del nivel de **riesgo tolerable**, que permitan actuar de forma homogénea ante los riesgos valorados, independientemente de su origen. Este tipo de valoración se puede realizar en base a la percepción del riesgo que exista en la sociedad española y a la influencia en los diferentes agentes afectados.
- Establecer una metodología de **actuación global** aplicable a cualquier tipo de riesgos, en el que las actuaciones dependan fundamentalmente del nivel de riesgo detectado y no de sus causas generadoras.
- Establecer **medidas de actuación** en función del nivel de riesgo detectado, divididas en dos grandes bloques: medidas correctoras y procedimientos de actuación. Estas medidas deben ser consensuadas entre las entidades que deben participar en las medidas a adoptar.
- Establecer un procedimiento de comunicación de las **actuaciones a realizar** (medidas correctoras..etc) a los agentes u entidades que ha de realizarlo.
- Establecer la estructura de un **Plan de Seguridad integral** de riesgos para la cadena de transporte, que armonice las actuaciones aumentando la eficacia de los recursos técnicos y humanos disponibles.
- Establecer un sistema de seguimiento, inspección, revisión y actualización continúa del **Sistema Integral de Gestión de Riesgos** que asegure la correcta eficacia de las actuaciones en el futuro.

#### **PLAN DE TRABAJO**

33 meses de octubre de 2009 a junio de 2012.

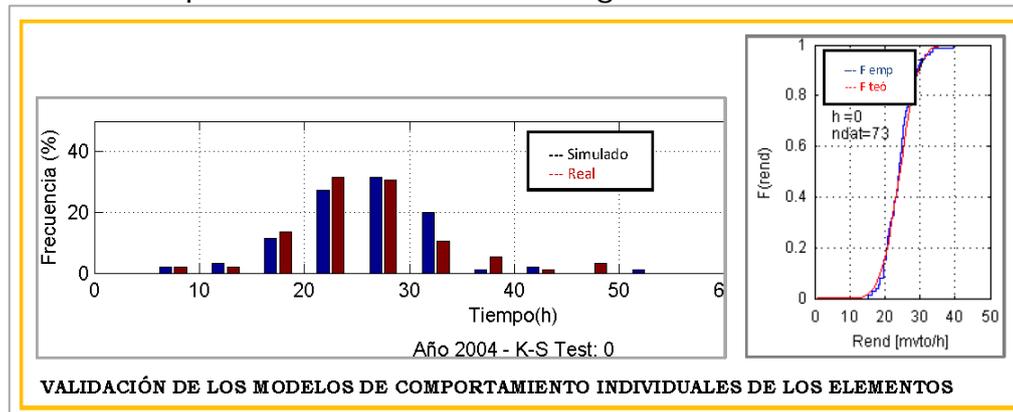


## Modelización de los elementos individuales

El interés de este objetivo es el de identificar todos los elementos que influyen en la operatividad portuaria, obteniendo las variables que los caracterizan y los modelos que permiten simular su comportamiento.

## Metodología integral de simulación de la operatividad portuaria

A partir del conocimiento individual de los elementos que caracterizan y determinan la operatividad en el puerto, se establece un procedimiento para reproducir dicha operatividad de forma integral.



## Desarrollo del software informático.

Este objetivo persigue la creación de una herramienta de simulación de sencillo manejo y amplia aplicabilidad que, considerando la interacción entre los elementos individuales que influyen en la operatividad portuaria, permita optimizarla.



## Difusión de la herramienta

Divulgación de la herramienta desarrollada y uso del feedback que se obtenga para generalizar la herramienta, de forma que ésta pueda ser de aplicación al resto de las Autoridades Portuarias, lo que resulta en una mejora de la operatividad global del sistema portuario español.

### PLAN DE TRABAJO

36 meses, de Julio de 2009 a Junio de 2012.

## AREDIS: Adecuaciones para Robustecer la Estabilidad de Diques en Suelos Fangosos

El **objetivo general** del proyecto es desarrollar técnicas para afrontar la problemática del diseño de diques en talud en regiones cuyo suelo puede ser catalogado como de baja calidad o poca resistencia por estar formado por material fino (arcillas y limos).

Para lograrlo se propone realizar **ensayos en modelo físico**, y con sus resultados se estudian las posibles soluciones prácticas a los problemas actuales de diseño de diques sobre suelos fangosos o cohesivos, planteando soluciones enfocadas a la cimentación y a la forma de asentamiento de las estructuras. Asimismo, se redactan una serie de recomendaciones para su uso en la ingeniería

### PARTICIPANTES

#### Líder:



ALEPH Ingenieros Consultores, S.A de C.V.

#### Colaboradores:

## PROES

Proes Consultores



Universidad de Granada



Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

## OBJETIVOS

El **objetivo final** del proyecto AREDIS es desarrollar técnicas para afrontar la problemática del diseño de diques en talud en regiones cuyo suelo puede ser catalogado como de baja calidad o poca resistencia por estar formado por material fino (arcillas y limos).

Para el desarrollo del proyecto se establecen **objetivos específicos**:

### **Canal de oleaje.**

Diseñar, construir y poner en operación un canal de oleaje 2D de 20 m de largo, 30 cm de plantilla y 60 cm de alto, con los laterales y fondo de vidrio. Esta instalación es necesaria para la realización del programa de ensayos.

### **Oleaje-dique-terreno.**

Mediante la ejecución de ensayos en laboratorio, caracterizar la interacción entre el oleaje y un dique en talud sobre fondo fangoso: deformación del perfil de la estructura, reflexión y flujo del oleaje sobre el talud. Estudiar la evolución temporal de la socavación a pie de dique como un indicio de un posible fallo de la estructura.

### **Licuefacción del terreno.**

Generar un estado de esfuerzos en el suelo tal que se presente la licuefacción del material cohesivo y evaluar el impacto de este fenómeno en la estabilidad de la estructura. Investigar si es posible reproducir las condiciones en las que ocurre un asentamiento del dique de magnitud tal que sea factible considerarlo fallo.

### **Análisis y resultados.**

Analizar los datos registrados en los ensayos y proponer recomendaciones para el diseño de diques sobre lechos cohesivos. Revisar las condiciones de fallo del lecho y cómo influye en los parámetros hidrodinámicos y morfológicos, con el fin de diseñar adecuaciones o nuevas piezas y/o procedimientos constructivos y especificaciones técnicas que garanticen la estabilidad de los diques.

## PLAN DE TRABAJO

26 meses, de noviembre de 2011 a Diciembre de 2013.